# இருவாழ்விகள்

(AMPHIBIA)

வி. பி. எஸ். இராஜன்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

# இருவாழ்விகள்

ஆசிரியர்

**வி. பி. எஸ். இராஜன்,**

M. A., M. Sc., Dip. Anth., Dip. Geog.,

பேராசிரியர், உயிரியல் துறை,

சென்னை மருத்துவக் கல்லூரி,

சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க. வெ.) வரிசை எண் — 401

# இருவாழ்விகள்

ஆசிரியர்
**வி. பி. எஸ். இராஜன்,**
M.A., M.Sc., Dip. Anth., Dip. Geog.,
பேராசிரியர், உயிரியல் துறை,
சென்னை மருத்துவக் கல்லூரி,
சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—January, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 401

© Tamil Nadu Text Book Society

**AMPHIBIA**

V. B. S. RAJAN

**Price Rs. 8-25**

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

*Printed by:*

NAVODAYA PRINTERS,
31, Bricklin Road,
Madras-12.

# அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி – உள்ளாட்சித்துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பன்னிரண்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்றுவருகிறது. இவ் வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்களுக்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்து வரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான ‘இருவாழ்விகள்’ என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 401ஆவது வெளியீடாகும். இதுவரை 436 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

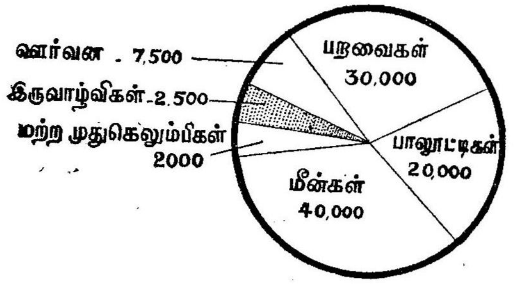
# பொருளடக்கம்

| | | பக்கம் |
|---|---|---|
| 1. | இருவாழ்விகள் ... ... | 1 |
| 2. | சவளை ... ... | 4 |
| 3. | தேரை ... ... | 124 |
| 4. | நெக்ட்யூரஸ் மாக்யுலோசஸ் ... ... | 136 |
| 5. | டிரைட்டான் ... ... | 163 |
| 6. | இக்தியோஃபிஸ் ... ... | 171 |
| 7. | இருவாழ்விகளின் தோற்றம் ... ... | 176 |
| 8. | இருவாழ்விகளின் வகைபாடு ... ... | 182 |
| 9. | தென்னிந்திய இருவாழ்விகள் ... ... | 260 |
| | தென்னிந்தியாவில் காணப்படும் இருவாழ்விகளின் பேரினப் பட்டியல் ... | 307 |
| | தென்னிந்தியாவில் வாழும் இருவாழ்விகளின் இனப் பட்டியல் ... | 308 |
| | கலைச்சொல் அகராதி ... | 311 |

# 1. இருவாழ்விகள்

## (Amphibia)

நீர், நிலம் ஆகிய இரு சூழ்நிலைகளிலும் (environment) வாழும் உயிர்களை நீர், நில வாழ்வன (amphibians) என்பர். இவை களையே ஈருடகவாசி அல்லது இருவாழ்வி (amphibia) என்றும் கூறுவர். வேறுபட்ட இரு சூழ்நிலைகளில் வாழ்வதற்கு ஏற்ற தகவ மைப்பைப் (adaptation) பெற்று பன்னூறு ஆண்டுகளாக இருந்து




படம் 1.

*இருவாழ்வி வகை இனங்களின் எண்ணிக்கையோடு பிற முதுகெலும்பி வகை இனங்களின் எண்ணிக்கையை ஒப்பிட்டுக் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.*

வரும் இருவாழ்விகளின் எண்ணிக்கை மற்ற முதுகெலும்பி வகை களை (vertebrate classes) விட மிகக் குறைவு. தவளை (frog) தேரை (toad), நியூட் (newt), சலமாண்டர் (salamander), சிசிலியின் (caecilian) முதலிய உயிர்கள் இன்றைய உலகில் வசிக்கும் இருவாழ்விகளுக்குச் சிறந்த எடுத்துக் காட்டுகளாகும் ஆமை (turtle), முதலை (crocodile), நீர்ப்பாம்பு (water snake) ஆகிய நீர்வாழி உயிர்கள் நீரில் வசிப்பினும் அவைகள் நிலத்தில் இனப்

பெருக்கம் செய்வதால் இவைகள் ஈருடகவாசிகளாகக் கருதப் படுவதில்லை. இருவாழ்விகளின் இனப்பெருக்கம் நீரிலேயே நடை பெறுகின்றது. நீரை விட்டு நிலத்தில் வாழ முயன்று, நில வாழ்வனவாக பரிணமிப்பதற்கான முதற் படியில் இருக்கும் உயிரி களான இவற்றின் பண்புகள் சில, நீர் வாழ் மீனின் பண்புகளை ஒத்து இருக்கின்றன. செவுள்களால் சுவாசித்தல் (gill respiration) பத்து இணை மூளை நரம்புகள் (cranial nerves), பக்கக் கோட்டு உணர் உறுப்புகள் (lateral line sense organs), லார்வாக்களில் புரோ நெஃப்ராஸ்களால் (pro-nephros) நடைபெறும் கழிவு நீக்கம் முதலியன மீன்களின் பண்புகளாம். எலும்பு இழைகள் (fin rays) அற்ற துடுப்புக்கள், ஐவிரலமைப்புடைய இணையுறுப்புகள் (pentadactyl limb), நீள் வட்ட துளையுடைய (fenestra ovalis) செவிச் சூழ் பெட்டகம் (periotic capsule , பொது கழிவறைப்பை (cloaca) ஆகிய இருவாழ்விகளின் பண்புகள் ஊர்வனவற்றின் பண்புகளை யொட்டிக் காணப்படுகின்றன. இருவாழ்விகள், மீன் களுக்கும், ஊர்வனவற்றிற்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் அமைந் துள்ளன. இவை நிலத்தில் வாழும் தன்மையைப் பெற்றிருப் பினும், இனப்பெருக்கம் நீரில் நடைபெறுவதால் இவற்றின் வாழ்க்கை நீருடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

இருவாழ்வி உயிரினங்கள் கீழ்க்கண்ட பண்புகளைப் பெற்றிருக் கின்றன.

1. சூழ்நிலைக்கேற்ப 'வெப்ப நிலை மாறும் குருதி' (cold blooded or poikilothermic);
2. செதில்களற்ற மிருதுவான அல்லது வழவழப்பான கோழைச் சுரப்பிகள் நிறைந்த தோல் (சிலவற்றில் ஈரப்பசையற்று சொர சொரப்பாக இருக்கும்);
3. ஐவிரலமைப்புடைய இணையுறுப்புகள்;
4. முதிர்ந்த உயிரிகளில் நுரையீரல் சுவாசம் (pulmonary respiration) [ஒரு சில முதிர்ந்த உயிரிகளும் லார்வாக் களும் செவுள்களால் (gill respiration) சுவாசிக்கின்றன]
5. தட்டையான முட்டை வடிவம் கொண்டு உட்கருவுடன் காணப்படும் குருதிச் சிவப்பணுக்கள்;
6. இரு ஆரிக்கிள்களையும் (auricle) வெண்டிரிக்கிளையு முடைய (ventricle) இருதயம்;
7. இரு பிடர் எலும்புக் குமிழ்களுடைய மண்டையோடு -என்பனவாகும்.

மீன்களிலிருந்து தோன்றிய இரு வாழ்விகள் (amphibia) ஊர்வனவற்றின் முன்னோடிகள் என்ற கூற்று உண்மைக்குப் புறம் பானதன்று. ஹக்ஸ்லி (Huxley) என்ற உயிரியல் அறிஞர் மீன்களை யும் (pisces), இருவாழ்விகளையும் (amphibia), இக்தியாப்பிடா (icthyopida) என்னும் பிரிவின் தலைப்பின் கீழ் அமைத்துள்ளார். முற்றிலும் மறைந்துவிட்ட இரு வாழ்விகளைத் தவிர்த்து இன்று வாழும் நீர், நில வாழ்வன மூன்று பிரிவுகளில் அடங்கும். அவை களாவன :

1. அன்யூரா (Anura)
   (எ.கா.) தவளை, தேரை.

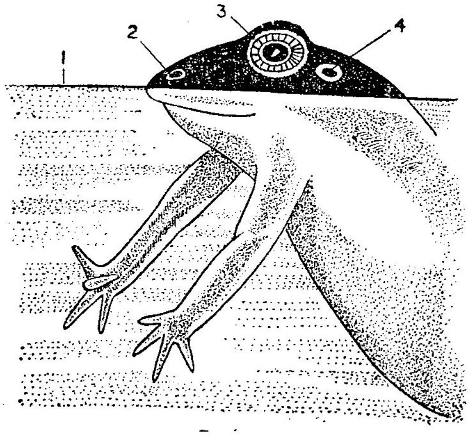
2. யூரோடீலா (Urodela)
   (எ.கா.) சலமாண்டர், நியூட்.

3. ஏபோடா (Apoda)
   (எ.கா.) சிசிலியன்.

# 2. தவளை

## (Frog)

தவளை ஓர் இருவாழ்வி ; வாலற்றது; அன்யூரா (anura) வரிசையைச் சார்ந்தது. இவ்வுயிரி நீரிலும் நிலத்திலும் வாழும் தன்மையுடையது. குளம், குட்டை, ஏரி முதலிய நன்னீர்த் தேக்கங் களிலும் அவைகளைச் சுற்றியிருக்கும் சதுப்பு நிலங்களிலும் (marshy




படம் 2. நீரில் மிதந்து கொண்டிருக்கும் தவளை.

1. நீர்மட்டம்; 2. புறநாசித்துளை; 3. கண்; 4. செவிப்பறை.

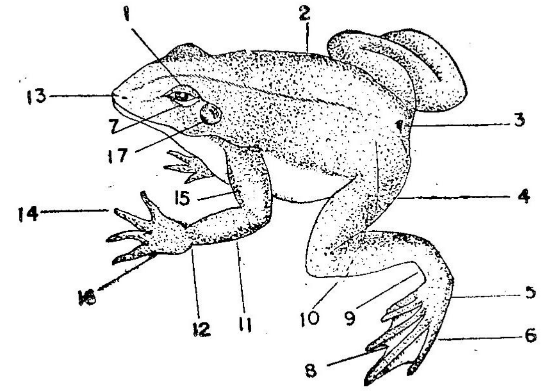
lands) வாழும். நீரில் நீந்தியும், நிலத்தில் தத்தித் தாவியும் செல்லும் வகையில் இதன் இணையுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. தவளையின் கால்விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் (web) இணைக்கப்

பட்டிருப்பதால், படகின் துடுப்பைப் போன்று செயலாற்றி நீரைக் காலினுல் உதைத்துத் தள்ளி நீந்திச் செல்ல முடிகிறது.

சில சமயங்களில் தவளை தனது இணையுறுப்புகள் அனைத்தையும் நீட்டிக்கொண்டு மிதந்து கொண்டிருக்கையில் அதன் கண்கள், புறநாசித்துவாரங்கள் (external nostrils) மட்டுமே நீர் மட்டத்திற்கு மேல் காணப்படும். மற்ற ஊனுண்ணிகளிடமிருந்து (carnivores) தன்னைக் காத்துக் கொள்ளவும், பாதகமான சூழ்நிலையிலிருந்து விடுபடவும், தோலை ஈரப்பசையுடன் வைத்துக் கொள்வதற்கும், தவளை நீரை நாடிச் செல்லும்.

தவளை தரைமீது அமர்ந்திருக்கையில் தன் நீண்ட பின்னங் கால்களை மடித்துக் குட்டையான முன்னங்கால்களினுல் உடலைத் தாங்கி இருக்கும். அச்சமயம் இதன் முதுகானது கூன் விழுந்த நிலை யில் இருக்கும். புழு, பூச்சி, நத்தை போன்ற உயிரிகளை இது உட் கொள்வதால் இது ஊனுண்ணியாகும் (carnivore). இதனுடைய சுவாசம் தோலினுலும் நுரையீரலினுலும் நடைபெறுகின்றது. தானுள் இருக்கும் தவளை அவ்வப்போது நீரின் மேல் மட்டத்திற்கு வருவது நுரையீரல் சுவாசத்தை மேற்கொள்ளுவதற்கே. இதனை குளிர் இரத்தப் பிராணி அல்லது மாறு வெப்ப நிலை உயிரி (poikilothermic) என்றும் கூறலாம். நன்னீர்த் தேக்கங்களில் நீர் நிறைந்து காணப்படும். மாரிக்காலத்தில் தவளையின் இனவிருத்தி நடைபெறுகின்றது. நீரில் இட்ட முட்டைகளில் இருந்து வெளி வரும் இளம் உயிரிகளுக்கு லார்வாக்கள் (larvae) என்று பெயர். நீரிலேயே வாழ்ந்து, செவுள்களால் சுவாசித்துப் பயிருண்ணிகளாக (herbivores) அவை வாழ்கின்றன. இந்த லார்வாக்களே பின்னர் வளர்ச்சியுற்று நீர், நிலம் ஆகிய இரு ஊடகங்களிலும் வாழ்வதற் கேற்ற தன்மைகளையும், நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கும் இயல்பை யும் பெற்று ஊனுண்ணும் தவளைகளாக உருமாறுகின்றன (metamorphosis).

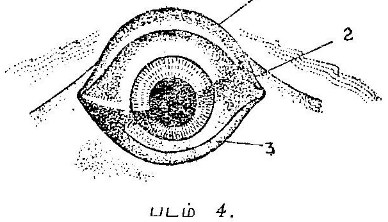
புறத்தோற்றம் : தவளையின் தலையானது நடு உடலுடன் கழுத் தின்றி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. வாலற்ற இதன் நடு உடல் அல்லது முண்டம் (trunk) ஈரிணை இணையுறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வுயிரியின் உடலானது மிருதுவான வழவழப் பான ஈரப்பசையுடைய தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. தவளையின் உடல் ஓடத்தின் அமைப்புடையது. இவ்வமைப்பு நீரில் நீந்துவதற் கேற்ற தகவமைப்பாகும் (adaptation). முதுகுப்பாகம் கரும்பச்சை யாகவும், வயிற்றுப்பாகம் வெளிர் மஞ்சளாகவும் காணப்படும்.




படம் 3. தவளை : புறத்தோற்றம்.

1. மேலிமை; 2. நடு உடல்; 3. பொதுக் கழிவறைத் துளை; 4. தொடை; 5. பாதம்; 6. கால்விரல்கள்; 7. கீழிமை; 8. விரலிடைச் சவ்வு; 9. கணுக்கால்; 10. முழங்கால்; 11. முன்கை; 12. மணிக்கட்டு; 13. புறநாசித் துளை; 14. கைவிரல்கள்; 15. மேற்கை; 16. உள்ளங்கை; 17. செவிப்பறை.

**தலை (Head):** தவளையின் தலை ஓரளவு தட்டையான முக்கோண வடிவம் கொண்டது. ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறுபக்கம்வரை நீண்டு காணப்படும். இதன் வாய் மேல்தாடையாலும், கீழ்த்தாடையாலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. தலையின் மேற்பக்கத்தின் முன் முனையில் ஓரிணை புறநாசித்துளைகள் (external nostrils) உள்ளன. அவைகள் மேல் நடுக்கோட்டின் (mid dorsal line) இருமருங்கிலும் அமைந்துள்ளன. புறநாசித் துளைகளை அடுத்து இரு பெரிய கண்களும் உள்ளன. தவளையின் கண் (1) மேல் இமை (upper eye - lid), (2) கீழ் இமை (lower eye - lide), (3) நிக்டிடேடிங் சவ்வு (nictitating membrane) என்ற மூன்று இமைகளால் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. மேல் இமை சதைப் பற்றுள்ளதாகவும் ஒளி ஊடுருவா (opaque) தன்மையதாயும், மேலும் கீழும் அசை




படம் 4.
தவளை : கண்ணின் வெளித்தோற்றம்.
1. மேலிமை; 2. நிக்டிடேடிங் சவ்வு; 3. கீழிமை.

யாமலும் பொருந்தியிருக்கும். இதன் நிறம் இதைச் சுற்றிக் காணப்படும் தோலின் நிறத்தைக் கொண்டது. கீழ் இமை மெல்லியதாய் அசையும் தன்மையை பெற்றுள்ளது. இதன் தொடர்ச்சியாக அமைந்திருக்கும் மூன்றாவது இமையான நிக்டி டேடிங் சவ்வு மெல்லிய ஒளி ஊடுருவும் (transparent) தன்மை உடையது. தவளை நீரில் இருக்கையில் இச்சவ்வு கண்ணின் மேல் இழுத்துப் போர்த்தப்பட்டு கண்ணுக்குப் பாதுகாப்பைத் தருகின்றது. தவளை நிலத்திலிருக்கையில் இச்சவ்வு கண்ணை ஈரக் கசிவுடன் வைத்திருக்கும். கண்ணின் பின்புறம் செவிப் பறை (tympanum) உள்ளது. இச்செவிப்பறை கருமையாக, வட்டவடிவுடன் இருக்கும். இது தவளையின் நடுச்செவியாகும் (middle ear). இருவாழ்விகளுக்குப் புறச் செவி (external ear) கிடையா.

நடு உடல் (Trunk) : தலையானது நடு உடலில் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, இவ்வுயிரிகளுக்குக் கழுத்து கிடையாது. தட்டையாக உள்ள தவளையின் உடல் ஈரிணை இணை யுறுப்புகளைக் கொண்டது. உடலின் பின்முனை முன்முனையை விட சற்றுக் குறுகியிருக்கும். இதன் முதுகு நடுக்கோட்டின் பின் முனையில், பின் இணையுறுப்புகள் தோன்றுமிடத்தில் பொதுக் கழிவு அறைத் துளை (cloacal aperture) உள்ளது. தவளையின் முன் இணையுறுப்புக்கள் தலையும், உடலும் இணையுமிடத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. பின் இணையுறுப்புக்கள் உடலின் பின்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. தவளையின் முன், பின் இணையுறுப்புக்கள் ஒரே நீளமுடையவை அல்ல. பின் இணையுறுப்பு முன் இணையுறுப்பை விட மும்மடங்கு நீளமானது. மேலும் பின் கால்கள் இரண்டும் தசைத் திரட்டியுடன் இருக்கும். முன், பின் இணையுறுப்புகளின் நீளம் வேறுபட்டிருந்தாலும் அவைகள் அமைப்பில் ஒத்துள்ளன. முன் இணையுறுப்பு (fore limb), மூன்று பகுதிகளையுடையது. அவை களாவன : 1. மேற்கை ( brachium ), 2. முன்கை (ante-brachium), 3. கை (manus). கை பகுதியானது மணிக்கட்டு (wrist or carpus), உள்ளங்கை (palm or matacarpus), கை விரல்கள் (fingers) என்ற மூன்று பிரிவுகளை உடையது. முன் கைக்கும், உள்ளங்கைக்கும் இடையிலுள்ள மணிக்கட்டுத் தெளி வாகப் புலப்படுவதில்லை. முன்னங்கால்களில் நான்கு விரல்கள் உண்டு. பிற உயிர்களின் ஐவிரல் அமைப்புடைய இணையுறுப் பிலிருக்கும் (pentadactyl limb) பெருவிரல் (thumb) தவளையில் இல்லை. இந் நான்கு விரல்களும் கிடையாக தனித்து நிற்கும். முன் இணையுறுப்பைப் போலவே, பின் இணையுறுப்பும் (hind limb) தொடை, (thigh or femur) முன்கால் (shank or crus), பாதம் (foot or pes) என்ற மூன்று பகுதிகளையுடையது. பாத

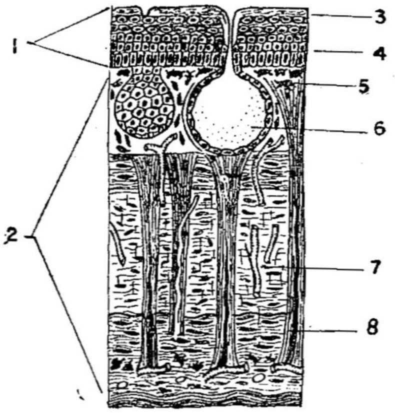
மானது கணுக்கால் (ankle or tarsus), உள்ளங்கால் (instep or meta tarsus), கால் விரல்கள் (toes) என்ற மூன்று பாகங்களை உடையது. தவளையின் கால் விரல்கள் ஐந்தும் மாறுபட்ட நீளத்தை உடையன. ஆனால் இவ்விரல்கள் யாவும் மெல்லிய சவ்வினால் இணைப்புற்றிருக்கும். இச்சவ்வை ''வெப்'' அல்லது ''விரலிடைச் சவ்வு'' (web) என்று கூறுவர். தவளையின் கை, கால் விரல்களின் எல்லா மூட்டுகளுக்கும் சற்று கீழே சிறிய தடிப்பைக் காணலாம். இவற்றை மூட்டுத் திண்டு (articular pads) என்பர்.

**உடலியக்கம்** (Locomotion) : தவளை நீரில் நீந்தியும், நிலத்தில் தத்தியும் (hopping) இடம் பெயருகிறது. இதன் உடலியக்கத்திற்கு ஏற்ற வகையில் இணையுறுப்புக்களின் எலும்பமைப்பும் அவற்றுடன் பொருந்தியிருக்கும், நீளிகளும் (extensors), குறளிகளும் (flexors) சீரிய முறையில் செயலாற்றுகின்றன. தவளை தாவிக் குதிக்கத் தன் பின்னங்கால்களைத் தரையில் உந்தி, மேல் நோக்கி எழும். அந்நிலையில் முன்கால்கள் இரண்டும் நீட்டப்பட்டிருக்கும். இவ்வாறு உயரச் சென்று மீண்டும், தரையை நோக்கி வரும் சமயத்தில் தவளையின் முன் கால்கள் தரையில் ஊன்றி உடலுக்கு அதிர்ச்சி நேராவண்ணம் பாது காக்கின்றன. தவளை நீரில் நீந்திச் செல்கையில், தன் முன் இணையுறுப்புக்களைத் தன் உடலுடன் சேர்த்து வைத்துக்கொண்டு, பின்னங்கால்களால் நீரை உதைத்து முன்னேறும். அந்நிலையில் அதன் விரலிடைச் சவ்வுடைய பின் கால்கள் துடுப்பு போன்று இயங்கும். முன் இணையுறுப்புக்கள் நீரில் நீந்திச் செல்ல எவ்விதத் துணையும் புரிவதில்லை.

**தோல்** (Skin) : முதுகெலும்பிகள் உடல் தோல் எனும் மேலுறையால் மூடப்பட்டிருக்கின்றது. இப்புற உறையானது உயிரிகளை வெப்பம், அழுத்தம் போன்ற சூழ் நிலைகளால் ஏற்படும் மாற்றங்களிலிருந்து தங்களைக் காத்து நிற்கும் உறுப்பாக அமைந்துள்ளது. இது அடியில் அமைந்திருக்கும் தசைகளுடன் முழுமையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனால் தவளையின் தோல் அதன் கீழிருக்கும் உடற் சுவற்றுத் தசையுடன் தளர்ந்த நிலையில், மெல்லிய இணைத் திசுப் பட்டைகளால் இணைந்துள்ளது. இதனால் தோலுக்கும் உடற் சுவருக்கும் உள்ள இடை வெளி மிகுந்து இருக்கும். இந்த இடை வெளிகளில் நிண நீர் நிரம்பியிருப்பதால் இவைகளைத் தோலடி நிண நீர் இடை வெளிகள் (sub-cutaneous lymph sinuses) என்பர். தவளையின் தோல் அவ்வுயிரிக்கு ஒரு பாது காப்பான மேலுறையாக மட்டுமல்லாமல், ஒரு சுவாச உறுப்பாகவும் செயலாற்றுகிறது. ஆகவே இத்தோல் எப்போதும் ஈரக் கசிவுடன் இருக்கும்.

புறச் சூழ்நிலையின் தாக்குதலையும், கிருமிகள் உட்புகுதலையும் தடுத்து, ஒரு பாதுகாப்பாக அமையும் தோல், நீரை உட்கிரகிக்கும் தன்மையுடையது. நீர் உட்கொள்ளும் பழக்கமில்லாத தவளை தனக்குத் தேவையான நீரைத் தோலின் மூலம் உட்கிரகித்துக் கொள்ளும்.

மற்ற நிலவாழ்விகளை போல் (terrestrial organisms) இதன்தோலானது மேல்தோல் (epidermis), கீழ்த்தோல் (dermis) என்ற இரு பிரிவு களையுடையது. மேல்தோல் பல அடுக்குச் செல்களால் அமைக்கப்பெற்றது. இவை களின் கீழ் அடுக்கிலிருக்கும் செல்கள் தூணமைப்பு எபி தீலியில் (columnar epithelial cells) ஆனவை. இக் கீழடுக் குச் செல்களிலிருந்து தான் இவைகளின் மேல் பொருந்தி யிருக்கும் அடுக்குகள் தோன்று கின்றன. இவ்வாறு பல அடுக்குகளைத் தோற்றுவிக் கும் பண்புடைய கீழடுக்குச் செல்கள் மால்பீஜியன் அடுக்கு (stratum Malpighian or straturm germinatum) என்று கூறுவர். மால்பீஜியின் அடுக்கி லிருந்து பகுக்கப் பட்ட புதிய செல்கள் மேல் நோக்கிச் செல்கையில் தட்டையாகிப் பின்னர் உட்கருவையும் இழந்து, மெலிந்து உயிரற்றதாகிவிடும். இத்தட்டைச் செல்கள் யாவும் ஒன்றிணைந்து குறுகி, கடின புற அடுக்காக (stratum corneum) மாறிவிடும். இக்கடின புற அடுக்கு ஏறக்குறைய திங்களொரு முறை மாற்றி அமைக்கப்படும். அதாவது பழைய கடின அடுக்கு தோலுரித்தல் மூலம் (moulting) நீக்கப்பட்டு அதனடியிலிருக்கும் மால்பீஜியன் அடுக்கிலிருந்து புதியதோர் கடின அடுக்கு, மேற் பரப்பை நோக்கித் தள்ளப்படும்.




படம் 5.
தவளை:
தோல் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

1. மேல் தோல்; 2. கீழ்த்தோல்; 3. கடினபுற அடுக்கு; 4. மால்பீஜியன் அடுக்கு; 5. நிறமித் துகள்கள்; 6. கோரைச் சுரப்பி; 7. குருதிக் குழாய்; 8. இணைப்புத் திசு இழைகள்.

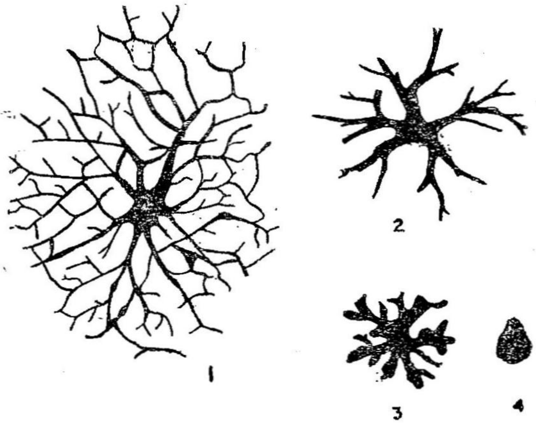
தவளையின் கீழ்த்தோல் (dermis) அல்லது அடித்தோல் இணைப்புத் திசுவாலானது. இது பஞ்சு அடுக்கு (stratum spongiosum) ஒருங்கிணைந்த அடுக்கு (stratum compactum) என்ற

ஈரடுக்குகளைப் பெற்றது. அடித்தோலின் மேலடுக்குச் செல்கள் பஞ்சு போன்று மிருதுவாய் இருப்பதால் இவைகள் பஞ்சு அடுக்கு எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது, இவ்வடுக்கில் சுரப்பிகளும் (glands), நிறமிச் செல்களும் (pigment cells) இருக்கும். நிறமிச் செல்களில் இருக்கும் நார்களும், துகள்களும் கரிய வண்ணத்தை உடையன. பஞ்சு அடுக்குக்குக் கீழிருக்கும் இணைப்புத் திசுக்கள் குறுக்கும், நெடுக்குமாக அமையப் பெற்றிருக்கும். தசைநார்கள், குருதி நாளங்கள், நரம்புகள் முதலியன அடித்தோலில் காணப் படுகின்றன. தோலினுள் பல குருதி நாளங்கள் இருப்பதால் தான் தோல் ஒரு சுவாச உறுப்பாகப் பணிபுரிகின்றது.

கோழைச் சுரப்பி (mucous glands), நச்சுச் சுரப்பி (poison glands) என்ற இருவகைச் சுரப்பிகள் தோலில் அமைந் துள்ளன. இவை யாவும் உட்குழியுடைச் சுரப்பி (alveolar type) வகையைச் சார்ந்தன. பொதுவாக இவைகள் முட்டை அல்லது கோள வடிவமுடையன. இச் சுரப்பிகள் அடித்தோலின் மேற்பகுதியாக அமைந்திருக்கும் பஞ்சு அடுக்கில் காணப் படினும் இச்சுரப்பிகளின் நாளங்கள் மேல் தோலினுள் சென்று தோல் மேற்பரப்பில் மூன்று ஆரப்புழைகளாக (triradiate opening) முடிவடைகின்றன. நச்சுச் சுரப்பிகளைவிட மிகச் சிறிய அளவினையுடைய கோழைச் சுரப்பிகள் எண்ணிக்கையில் மிகுந்து காணப்படும். இவை தோலின் மேற்பரப்பு முழுவதும் பரந்து அமைந்திருக்கின்றன. கோழைச் சுரப்பியின் உட்பகுதி ஓரடுக்கு எபிதீலியல் செல்களால் ஆனது. சுரப்பியின் கழுத்துப் பகுதி மட்டும் ஈரடுக்குச் செல்களைப் பெற்றிருக்கும். இச் சுரப்பியிலிருந்து வெளிவரும் கோழை, தவளையின் உடலை ஈரக் கசிவுடன் வைத்திருக்கப் பெரிதும் பயன்படுகிறது. நச்சுச் சுரப்பிகள் மிகக் குறைவாக இருந்தாலும், இவை உருவத்தில் கோழைச் சுரப்பிகளைவிட மிகப் பெரியன. தவளையின் முதுகுப் பக்கத் தோலில், நச்சுச் சுரப்பிகள் அதிகமாகத் தென்படுகின்றன. இவை சுரக்கும் நச்சுநீர் வெண்மையாய் காரத் தன்மையுடன் இருக்கும். ஆகவே, இந்நச்சுச் சுரப்பிகள் பாதுகாப்பு உறுப்பாகச் செயல்படுகின்றன. ஆய்வுக்காகத் தவளைகளை குளோரோ பாரத்தினல் (chloroform) கொல்லுகையில் நச்சு நீரும், கோழையும் உடல் முழுவதும் சுரக்கப் பெறுவதைக் காணலாம்.

தவளையின் மேல்தோல் செல்களில் சிதறுண்டு கிடக்கும் நிறமித்துகள்களும் (pigment granules), 'அடித்தோலில் காணப் படும் நிறமிச் செல்களான குரோமெடோஃபோர்களும் (chromatophores) தோலின் வேறுபட்ட வண்ணத் தோற்றத் திற்குக் காரணிகளாய் அமைகின்றன. நிறமிச் செல்களில்

(pigment cells) பலவகை உண்டு. மேலனோஃபோர் (melanophore) கருப்பு அல்லது பழுப்பு நிறமியையும், லிப்போஃபோர் (lipo phore) மஞ்சள் அல்லது சிவப்பு நிறமியையும், குவானோஃபோர் (guano phore) வெண்மைப் படிகங்களையும் பெற்றிருக்கும்.



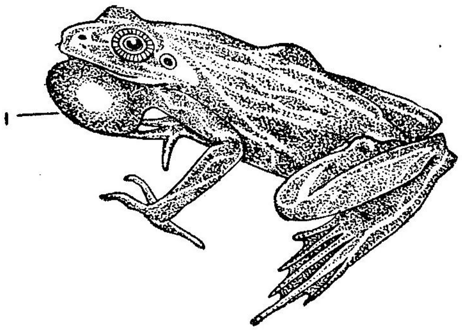

படம் 6.

*நிறச் செல்கள் பரவி விரிந்து காணப்படும் பல்வேறு நிலைகள்.*

கருப்பு நிறமிச் செல்கள் ஒழுங்கற்ற பல கிளைகளையுடைய புறநீட்சிகளைக் கொண்டது. செல்லின் மத்தியில் ஒரு உட்கருவைக் (nucleus காணலாம். கருப்பு நிறமானது, பல சிறிய பழுப்பு அல்லது கருப்புத் துகள்களால் ஆனவை. இந்நிறமித் துகள்கள் மெலானின் (melanin) என்ற பொருளால் ஆக்கப் பெற்றது. முதுகுப் பக்கத்தில், இக்கருப்பு நிறமிச் செல்கள் மிகுந்திருக்கும். ஆனால், இவை வயிற்றுப் பக்கத் தோலில் தென்படுவதில்லை. அத் தோலின் மேற்பரப்பில் இவை அதிகமாக அமைந்திருக்கும், குருதி நாளங்களை அடுத்து இந் நிறமிச் செல்கள் மிகுந்து காணப்படும். நிறமியானது பரந்த (expanded) நிலையில் காணப்படுகையில் தோல் கருமையாக இருக்கும். நிறமிச் செல்கள் சுருங்கி, உருண்டை வடிவம் பெறும்போது தோல் வெளிர் நிறம் பெற்றிருக்கும். நிறமிகள் ஒன்றிணைந்து, சில ஒளிக்கதிர்களைக் கிரகித்தும், சிலவற்றைப் பிரதிபலித்தும் பச்சை நிறத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. தவளையின் தோலின் ஒரு சில இடங்களில் கருமையான திட்டுகளைப் (dark patches)

பார்க்கலாம். பல மெலனேஃபோர்கள் ஒன்று கூடி இத் திட்டுக்களை உருவாக்குகின்றன. தோலின் நிறம் கருப்பதும், வெளுப்பதுமான செயல்கள் நிறமிகளால் நிர்ணயிக்கப் படுகின்றன. அதாவது, நிறமித் துகள்கள் ஒன்று கூடும் சமயம் வெளுத்த நிறத்தையும், நிறமிகள் பரவி சிதறுண்டு கிடக்கும் நிலையில் கறுத்த நிறத்தையும் பெறுகின்றன. இந்நிறமிகளின் செயல்திறன், பிட்யூட்டரி (pituitary) என்ற உட்சுரப்பி (endocrine gland) சுரக்கும் இன்டர்மிடின் (intermedin) என்ற ஊக்கி நீரால் (hormone) நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது.

**பால் வழி இரு தோற்றம்:** மற்ற உயிரிகளைப் போன்று தவளையும், பால் சார்பு வேற்றுமை அல்லது பால்வழி இரு தோற்றத்தைக் (sexual dimorphism) கொண்டது. இனவிருத்திக் காலத்தில் ஆண், பெண் பால் வேறுபாடுகள் தெளிவாகப் புலப் படும். இவ்வாறு ஒரு உயிரி எப்பாலைச் சார்ந்தது என்பதைப்




படம் 7.

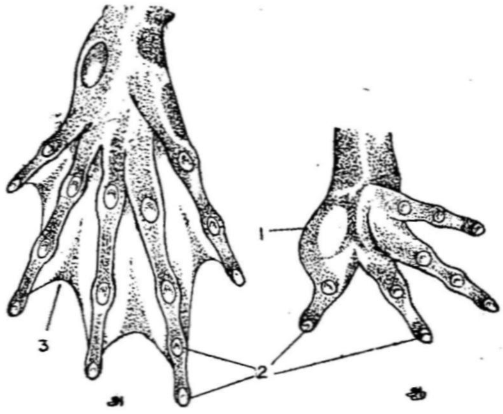
ஆண் தவளையின் புறத் தோற்றம்.

1. குரல் பை.

புறத்தோற்றத்தில் இருந்து அறிய உதவும் புறப் பண்புகளை (external characters) இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் (secondary sexual characters) என்பர். இவ்விரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளை ஆண் தவளை மட்டுமே பெற்றிருக்கும்: அவைகளாவன :

1. குரல் பைகள் (vocal sacs)
2. கலவித் திண்டு (nuptial pad)

இரு தாடைகளும் கூடுமிடத்திற்குக் கீழ் ஓரிணை குரல்பைகள் அமைந்திருக்கின்றன. குரல் பைகள் ஒலியைப் பெருக்கி, இனப் பெருக்கம் செய்ய, பெண் தவளையை அழைக்கும் உறுப்புகளாக அமைந்துள்ளது. முன்னங்காலில் முதல் விரலானது தசைத் திரட்சியுடன் காணப்படும். இத்தசைத் திரட்சியினையே கலவித் திண்டு என்பர். இதனுதவியால் ஆண் தவளை, பெண் தவளையை கலவியின் சமயம் இறுகப் பற்றிக் கொள்ள ஏதுவாகின்றது. கலவி நிகழ்ச்சிக்குப் பெரிதும் பயனுறும் மேற்கூறிய பண்புகளை பெண்தவளைகள் பெற்றிருப்பதில்லை. மேலும் இவ்விரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் இனவிருத்திக் காலங்களில் மட்டுமே ஆண் தவளைகளில் தெளிவாகப் புலப்படும்.




படம் 8.

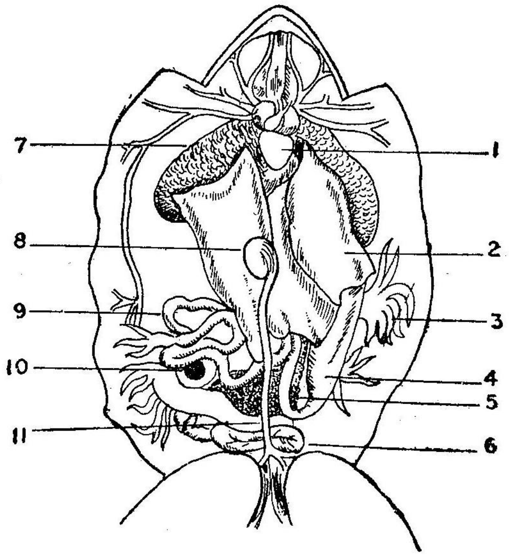
அ. தவளையின் பாதம்;

ஆ. கலவித் திண்டுடன் காணப்படும் ஆண் தவளையின் கை.

1. கலவித் திண்டு; 2. மூட்டுத் திண்டு; 3. விரலிடைச் சவ்வு.

**உள்ளுறுப்புகள் : (Viscera)**

தோலையும் அதனடியில் இருக்கும் உடற்சுவரையும் கீழ் நடுக் கோட்டில் (mid-ventral line) வெட்டித் திறந்தால் ஓர் உள்வெளி காணப்படும் இதுவே உடற்குழி (coelom) ஆகும். உடற்சுவரின் உட்புறத்தே கீழ் நடுக்கோட்டில் முன் அடிவயிற்றுச் சிரை (anterior abdominal vein) காணப்படும்.




படம் 9.

தவளை : உடற்குழி உறுப்பமைப்பு.
1. இருதயம்; 2. கல்லீரல்; 3. கொழுப்புறுப்புகள்; 4. இரைப்பை; 5. கணையம்; 6. சிறுநீர்ப்பை; 7. நுரையீரல்; 8. பித்தநீர்ப்பை; 9. சிறுகுடல்; 10. மண்ணீரல்; 11. மலக்குடல்.

**உடற்குழியில் காணும் உறுப்புகளாவன :**

(1) முக்கோண வடிவமுடைய தசையாலான கருஞ்சிவப்பு நிறமுடைய இருதயம்(heart). இது பெரிகார்டியம் அல்லது இருதய உரையால் (pericardium) மூடப்பட்டு இருக்கும்.

(2) ஓரிணை இசிவுத் தன்மையுடைய (elastic) மெல்லிய சுவருடைய நுரையீரல்கள் (lungs).

(3) பழுப்பு நிறமுடைய மூன்று மடல்களைக் (lobes) கொண்ட கல்லீரல் (liver).

(4) நீலங்கலந்த பச்சை நிறமுடைய உருண்டை வடிவமான பித்த நீர்ப்பை (gall bladder).

(5) வெண்ணிற தசையாலான இரைப்பை (stomach).

(6) சுருண்டமைந்த சிறுகுடல் (intestine).

(7) சிறிது பெருத்த மலக்குடல் (rectum).

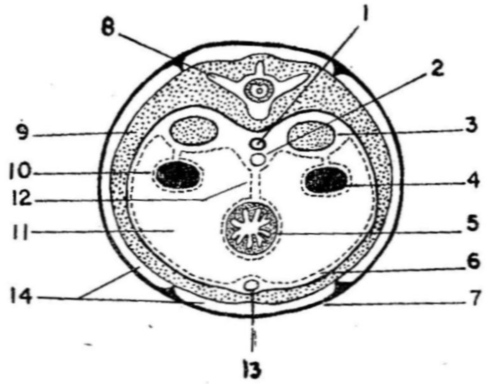
(8) வெளிர் மஞ்சள் நிறமுடைய கணையம் (pancreas). இது குடல் முன்பகுதியுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

(9) சிவந்த உருண்டையான மண்ணீரல் (spleen).

(10) ஓரிணை சிறுநீரகங்கள் (kidneys).

(11) ஓரிணை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (gonads).

தவளையின் உட்குழியிலிருக்கும் உறுப்புகள் அல்லது அங்கங்கள் (organs) அனைத்தும் உள்ளுறுப்புகள் அல்லது விசரா (viscera) எனப்படும். உடற்குழியானது இருதய சூழ் அறை (pericardial cavity), வயிற்றறை அல்லது ப்ளுயூரோ பெரிடோனியல் அறை (pleuro peritonial cavity) என்ற இரு பகுதிகளையுடையது. பரைட்டல் பெரிடோனியம் (parietal peritonium) என்ற மெல்லிய சவ்வு உடற் குழியின் அக உறையாகும். உள்ளுறுப்புக்களைச் சூழ்ந்து அவை உடற்குழியில் தக்க இடங்களில் அமையும் வகையில் அமைந்துள்ள ஈரடுக்காலான பெரிடோனியம், குடல் தாங்கிச் சவ்வு அல்லது மிசண்டரி (mesentary) எனப்படும். உள்ளுறுப்புகள் உராய்வதால் ஏற்படும் சேதத்தைத் தவிர்க்க உடற்குழிலிருக்கும், நிறமற்ற பிசு பிசுப்பான பாய்மத்தை உடற் குழி நீர் (coelomic fluid) என்பர்.



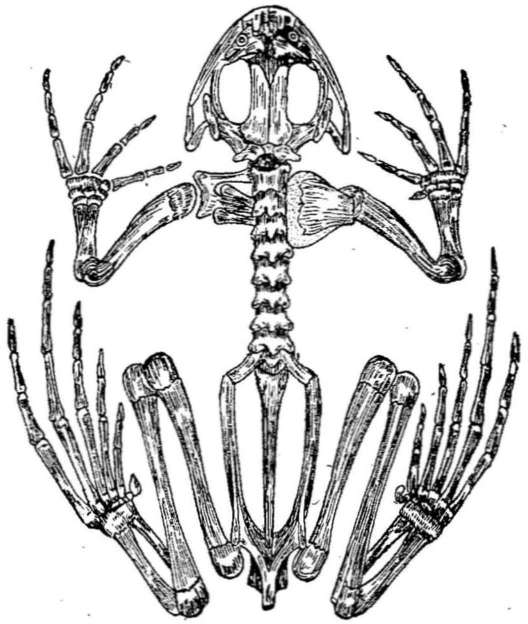

படம் 10.

தவளை : குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (உடற்பகுதி).

1. முதுகுப் பெருந்தமனி; 2. கீழ்ப் பெருந்தமனி; 3. சிறுநீரகம்; 4. விந்துச் சுரப்பி; 5. சிறுகுடல்; 6. பரைட்டல் பெரிடோனியம்; 7. தோல்; 8. முள்ளெலும்பு; 9. உடற்சுவர்; 10. விசரல் பெரிடோனியம்; 11. உடற்குழி; 12. மிசன்ட்ரி; 13. முன் வயிற்றுச் சிரை; 14. தோலடி நிணநீர் இடைவெளிகள்.

## சட்டகத் தொகுப்பு
## (Skeletal System)

முதுகெலும்பிகளின் சட்டகத்தை புறச் சட்டகம் (exoskeleton), அகச் சட்டகம் (endo skeleton) என இருவகைப் படுத்தலாம். தோலின் மேல் அமைந்திருக்கும் சட்டகத்தைப் புறச் சட்டகம் என்றும், தோலினுள் பொருந்தியிருக்கும் சட்டகத்தை அகச் சட்டகம் என்றும் கூறுவர். தவளையில் புறச் சட்டகம் கிடையாது. தவளையின் அகச் சட்டகம் இயங்கவும், தசைகள் பொருந்தியமைந்து செயலாற்றவும், உள்ளுறுப்புக்களுக்குக் காப்பாகவும் அமைகின்றது.



படம் 11.
தவளை : அகச் சட்டகம்.

தவளையின் அகச் சட்டகமானது குருத்தெலும்புகள் அல்லது முருந்துகளாலும் (cartilage), எலும்புகளாலும் (bones) அமைக்கப் பெற்றது. தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவத்தின் முதற் படியில் இருக்கும் தலைப் பிரட்டையின் சட்டகம் முழுமையும் குருத்தெலும்பாலானது. ஆனால் தலைப் பிரட்டை வளர்ந்து, உருமாறும் நிலையில் குருத்தெலும்புகள் எலும்புகளாக மாற்றியமைக்கப்படும். இவ்வண்ணம் தோன்றிய எலும்புகளை மாற்று

எலும்புகள் அல்லது குருத்து எலும்புகள் (replacing bones or cartilage bones) என்று கூறுவர். சட்டகத்தில் பங்கேற்கும் அனைத்து எலும்புகளும் இவ்வாறு தோன்றியவை அல்ல. ஒரு சில எலும்புகள் அடித்தோலிலிருந்து (dermis) நேரடியாக உருவகம் பெறும். குருத்தெலும்பிலிருந்து எலும்பாக உருவாகாமல் தோலின் இணைத் திசுக்களிலிருந்து தோன்றும் எலும்புகளை சவ்வு எலும்பு (membrane bones) என்பர். தவளையின் சட்டகத்தி லிருக்கும் சில குருத்தெலும்புகள் கால்சியம் (calcium) உப்புக் களால் உறுதிப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இவற்றை சுண்ணகக் குருத் தெலும்புகள் ( calcified cartilage) என்று கூறுவர். ஆகவே தவளை யின் அகச் சட்டகம் குருத்தெலும்பு, சுண்ணக் குருத்தெலும்பு, மாற்று எலும்பு, சவ்வு எலும்பு முதலியவற்றால் ஆனது.

முதுகெலும்பிகளின் சட்டகத்தை அச்சுச் சட்டகம் (axial skeleton), இணையுறுப்புச் சட்டகம் (appendicular skeleton) என இருவகைப் படுத்தலாம். மண்டையோடும் (skull), முது கெலும்பும் (vertebral column) உடலின் மைய நீள அச்சில் அமைந் திருப்பதால் இவை அச்சுச் சட்டகமாகக் கருதப் படுகின்றன. ஈரிணை இணையுறுப்பு எலும்புகளும் (limb bones) அவற்றைத் தாங்கி நிற்கும் மார்பு, இடுப்பு வளையங்களும் (pectoral and pelvic girdles) இணையுறுப்புச் சட்டகத்தில் அடங்கும்.

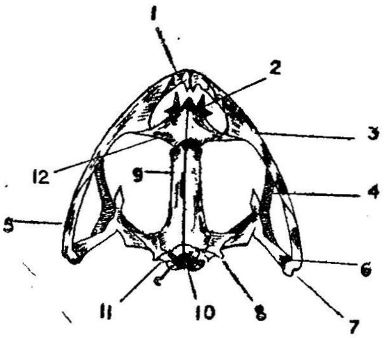
## அச்சுச் சட்டகம்
## (Axial Skeleton)

மண்டையோடு (Skull) : பல்வகைகளில் சிறப்புற்றி ருக்கும் தவளையின் மண்டை ஓடு மேல், கீழாகத் தட்டையாக உள்ளது. இரு வாழ்விகளின் முன் தோன்றிகளில் (ancestors) இருந்த சில மண்டையோடு எலும்புகள், தவளையின் மண்டை யோட்டில் இடம் பெறவில்லை. இம்மண்டையோடு கீழ்க்காணும் பாகங்களைப் பெற்றுள்ளது. அவைகளாவன :-

(1) மூளைப் பெட்டகம் (cranium)
(2) நுகர்ச்சிப் பெட்டகம் (olfactory capsule)
(3) செவிப் பெட்டகம் (auditory capsule)
(4) மேல்தாடை (upper jaw)
(5) கீழ்த் தாடை (lower jaw)
(6) நாவடி (hyoid apparatus)

மூளைப்பெட்டகம் (Cranium) : தவளையின் மூளைக்குப்பாது காப்பாக அமைந்து மூளையைத் தன்னுள் உள்ளடக்கி இருப் பதால் இப்பெயர் பெற்றுள்ளது. மண்டையோட்டின் நடுவில் அமைக்கப் பெற்றுள்ள இம்மூளைப் பெட்டகத்தின் முன் முனையில்

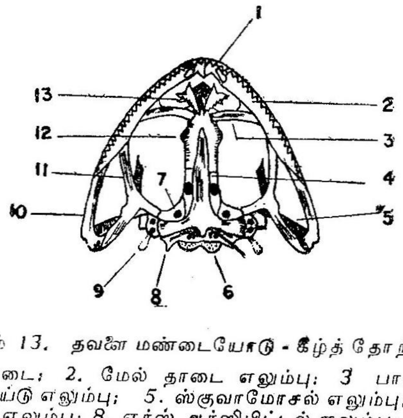
நுகர்ச்சிப் பெட்டகம் (olfactory capsule) உள்ளது. மூளைப் பெட்டகத்தின் பின்முனை முள்ளெலும்புத் தொடருடன் (vertebral column) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. முள்ளெலும்பு தொடரில் இருக்கும் முதல் முள்ளெலும்பு, மூளைப் பெட்டகத்துடன் இணையுமிடத்தில் ஒரு பெரிய துளை உள்ளது. இத்துளையைப் பெருந்துளை (foramen magnum) என்பர். இத்துளை வழியாகத்தான் தண்டு வடம் (spinal cord) முதுகெலும்பிற்குள் செல்லுகின்றது.




படம் 12. தவளை; மண்டையோடு–மேல் தோற்றம்.

1. முன் மேல் தாடை எலும்பு; 2. வோமர்; 3. மேல்தாடை எலும்பு; 4. டெரிகாய்டு எலும்பு; 5. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் எலும்பு; 6. ஸ்குவாமோசல் எலும்பு; 7. குவாட்ரேட் முருந்து; 8. புரோ ஆடிக் எலும்பு; 9. ஃபிரான்டோ பரைட்டல் எலும்பு; 10. பெருந்துளை; 11. எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல் எலும்பு; 12. நாசி எலும்பு.

மூளைப் பெட்டகத்தின் கூரையாக ஓரிணை ஃபிராண்டோ பரைட்டல் (fronto parietal) எலும்புகள் அமைகின்றன. இவை

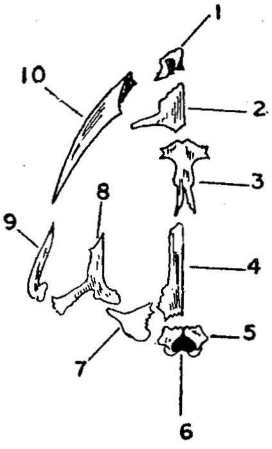



படம் 13. தவளை மண்டையோடு - கீழ்த் தோற்றம்.

1. முன்மேல் தாடை; 2. மேல் தாடை எலும்பு; 3 பாலடைன் எலும்பு; 4. பாராஸ் ஃபீனாய்டு எலும்பு; 5. ஸ்குவாமோசல் எலும்பு; 6. பிடர் முண்டு 7. புரோ ஆட்டிக் எலும்பு; 8. எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்பு; 9. காலுமெல்லா ஆரிஸ்; 10. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் எலும்பு; 11. டெரிகாய்டு எலும்பு; 12. ஸ்பீனத்மாய்டு எலும்பு; 13. வோமர் எலும்பு.

தட்டையாக அகன்று காணப்படும் சவ்வு எலும்புகளாகும். தலைப் பிரட்டை நிலையில் ஃபிரான்டல் (frontal), பரைட்டல் (parietal) என்ற தனித் தனி எலும்புகளாக இருந்த இவை உருமாறும் சமயம் ஒன்றிணைந்து விட்டதாகக் கருதப்படுகிறது. பரைட்டல் எலும்பானது தவளையின் பரிணமத்தில் அழிந்து விட்டதாகவும், ஃபிரான்டோ - பரைட்டல் என்று கூறப்படும் எலும்பில் ஃபிராண்டல் மட்டுமே எஞ்சி நிற்கின்றது என்கிற கருத்தை உடையோரும் உண்டு. இந்த ஃபிராண்டோ பரைட்டல் எலும்பு களின் முன் முனைகள் நேசல் (nasal) எலும்புகளுடனும், பின் முனைகள் புரோஆட்டிக் (prootic), எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல் (ex-occipital) எலும்புகளுடனும் இணைந்துள்ளன.

மூளைப்பெட்டகத்தின் அடித்தளமாக அமைந்துள்ள பாராஸ் பினொய்டு (paras phenoid) எலும்பு குத்துவாளைப் போன்ற அமைப் பைப் பெற்றுள்ளது. இதன் அகன்ற தட்டையான முன்நீட்சி முன்முனை நோக்கியும், பக்க நீட்சிகள் செவிப் பெட்டகத்திற்குக் கீழும் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. குழல் வடிவம் கொண்ட ஸ்பினத் மாய்டு (sphenethmoid) என்ற எலும்பு மூளைப் பெட்டகத்தின் முன் முனையைச் சூழ்ந்து காணப்படும். இது நுகர்ச்சிப் பெட்டகத்திற்குப் பின் சுவராக அமைகின்றது. இதனுட்புறம் குறுக்குத் தடுப்பால் (transverse septum) முன், பின் என்ற இரு பகுதி களைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றின் முன்பகுதி ( எத்மாய்டல் பகுதி ) நுகர்ச்சிப் பைகளின் ( olfactory sacs ) பின் பகுதியையும், பிற்பகுதியான ஸ்ஃபினொய்டல் பகுதி முன் மூளையினையும் கொண்டிருக்கும், எத்மாய்டல் பகுதி யானது ஒரு நீள்தடுப்பால் வலது, இடது அறைகளாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கும். இவ்வறைகளில் வலது, இடது நுகர்ச்சிப்பைகள் முறையே அமைந்திருக்கும். மேலே குறிப்பிட்ட ஸ்பினத்மாய்டு எலும்பானது ஃபிராண் டோ பரைட்டல், பாராஸ் ஃபினொய்டு என்ற எலும்புகளால் முறையே

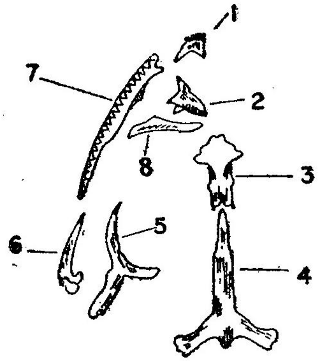



படம் 14.

தவளையின் மண்டையோட்டு எலும்புகள் பிரித்துக் காண் பிக்கப்பட்டுள்ளன — மேல் தோற்றம்.

1. முன் மேல்தாடை எலும்பு, 2. நேசல் எலும்பு; 3. ஸ்பீனத் மாய்டு எலும்பு; 4. ஃபிரான்டோ பரைட்டல் எலும்பு; 5. எஸ்க் ஆக்சிபிட்டல் எலும்பு; 6. பெருந் துளை; 7. புரோ ஆட்டிக்; 8. ஸ்குவாமோசல் எலும்பு; 9. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் எலும்பு; 10. மேல் தாடை எலும்பு.

மேலும், கீழும் மறைக்கப்பட்டிருப்பதால் பக்கவாட்டில் மட்டுமே புலப்படும் தன்மையுடையது.




படம் 15.

*தவளையின் மண்டையோட்டு எலும்புகள் பிரித்துக் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. (கீழ்த்தோற்றம்)*

*1. முன்மேல் தாடை எலும்பு; 2. வோமர் எலும்பு; 3. ஸ்பீனத்மாய்டு எலும்பு 4. பாராஸ்பீனாய்டு எலும்பு; 5. டெரிகாய்டு எலும்பு; 6. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் எலும்பு ; 7. மேல் தாடை எலும்பு; 8. பாலடைன் எலும்பு.*

மூளைப் பெட்டகத்தின் பின்முனையிலிருக்கும் பெருந்துளையின் (foramen magnum) இருமருங்கிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல் (ex-occipital) எலும்புகள் உள்ளன. இவற்றின் பின் முனையிலிருக்கும் இரு முட்டை வடிவமுடைய முண்டுகள், பிடர் எலும்புக் குமிழ்கள் அல்லது பிடர்முண்டுகள் (occipital condyle) எனப்படும். இக்குமிழ்கள் முதல் முள்ளெலும்பான பிடர் எலும்பின் (atlas) முன்முனையில் இருக்கும் இரு குழிகளுள் பொருந்தும். இவ்வாறு மண்டையோடு, முதுகெலும்புத் தொடருடன் இணைந்து தலை எப்பக்கமும் ஓரளவு அசையும்படியான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. செவிப் பெட்டகங்களாக அமையும் புரோஆட்டிக் (prootic) எலும்புகள், எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல் எலும்புகளின் புறவிளிம்பை அடுத்துக் காணப்படும்.

செவிப் பெட்டகம் (Auditory capsule) : மூளைப் பெட்டகத்தின் பின்முனையில் எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகளை அடுத்திருக்கும் ஒழுங்கமைப்பற்ற புரோ ஆட்டிக் எலும்புகள் உட்செவியை (inner ear) தன்னுள் பாதுகாப்பாக வைத்திருப்

பதால் இவற்றை செவியுறை அல்லது செவிப் பெட்டகம் என்று கூறுவர். சிறகைப் போன்று இரு பக்கத்திலும் நீண்டு காணப் படும் இவை எக்ஸ் ஆக்ஸ்பிட்டலுடன் இணைந்துள்ளன. புரோ ஆட்டிக் எலும்பின் வெளிப்புறத்தில் ஒரு நீள் வட்டத்துளை உள்ளது. இதனை ஃபெனஸ்ட்ரா ஓவாலிஸ் (fenestra ovalis) என்பர். புரோஆட்டிக் எலும்பின் முன் பக்கம் உள்ள ஒரு பெரிய துளை வழியாக 5-வது, 6-வது, 7-வது மூளை நரம்புகள் வெளிச் செல்கின்றன. குச்சியை ஒத்த காலுமெல்லா ஆரிஸ் (columella-auris) என்னும் செவி நுண்ணெலும்பு, நடுச் செவி அறையில் (middle ear) இருக்கும். குருத்தெலும்பாலும், எலும்பாலும் ஆன இதன் வெளி முனையானது செவிப்பறையுடனும் (tympanum), உள்முனையானது (inner end) நீள் வட்டத்துளை வழியாக உட் செவியுடனும் (inner ear) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வெலும்பு, செவிப்பறையைத் தாக்கும் ஒலியலைகளை உட்செவிக்குக் கடத்திச் செல்ல உதவுகின்றது.

நுகர்ச்சிப் பெட்டகம் (Olfactory capsule) : இது மூளைப்பெட்ட கத்தின் முன்முனையில் அமைந்து உள்ளது. இதன் மேற்பரப்பு இரு நேசல் எலும்புகளால் ஆனது. ஏறக் குறைய முக்கோண வடிவைக் கொண்ட இவை மையக்கோட்டின் இரு மருங்கிலும் பக்கத்திற்கொன்ருக அமைந்துள்ளன. இவற்றின் முன்முனைகள் பிரிமேக்சில்லா (pre maxilla) வரையிலும், பக்க நீட்சிகள் மாக்சில்லா வரையிலும் நீண்டு காணப்படும். நேசல் எலும்புகளின் பின்முனைகள், இவற்றின் பின்னே அமைந்துள்ள ஃபிரான்டோ பரைட்டல்களுடன் இணையுமிடத்தில் சாய் சதுர வடிவமான (diamond shape) ஓர் உள்வெளியைத் தோற்றுவிக்கும். நுகர்ச்சிப் பெட்டகத்தின் அடிப்பகுதி வோமரைன் (vomerine) எலும்புகளால் ஆனது. இவை ஒழுங்கற்ற முக்கோண வடிவமுடையன. இவ் வோமரைன் எலும்புகளே உள்நாசித் துளைகளின் உள் வரம்பாக அமைகின்றன. வோமரைன் எலும்பின் பின்பக்க முகட்டில் வரிசையாக அமைந்துள்ள பற்களை வோமரைன் பற்கள் (vomerine teeth) என்பர். நேசல் எலும்புகளின் முன் நீட்சிகளுக்கு அருகாமையில் செப்டோ மாக்சில்லா (septo maxilla) என்ற எலும்புகள் இரு பக்கத்திலும் உண்டு.

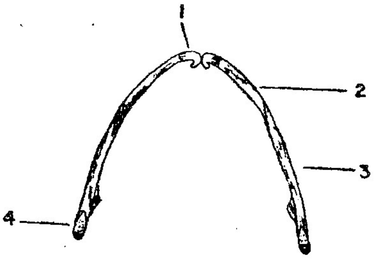
மேல் தாடை (Upper jaw) : அரைவட்ட வடிவமுடைய மேல்தாடை வலது, இடது பகுதிகளைக் கொண்டு மூளைப் பெட்ட கத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. மேற்தாடையின் வலது, இடது பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் முன் மேல்தாடை எலும்பு (pre-maxilla), மேல் தாடை எலும்பு (maxilla), குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் (quadrato Jugal) என்ற மூன்று எலும்புகளால் ஆனது.

முன் மேல் தாடை எலும்பு தலையின் முன்முனையில் காணப்படும், ஓர் ஒழுங்கற்ற அமைப்புடைய எலும்பாகும். இரு பக்க முன் மேல் தாடை எலும்புகளும் மண்டையோட்டின் நடுக்கோட்டில் இணைந்திருக்கும். இவ்வெலும்பின் கீழ் முகட்டில் முக்கோண வடிவம் கொண்ட பற்கள் இரு வரிசைகளாகக் காணப்படும். முன் மேல் தாடை எலும்பின் வெளிப்பகுதி மேல் தாடை எலும்புகளுடன் கூடியிருக்கும். மேல் தாடை எலும்பு (maxilla), மேல் தாடையின் வெளி விளிம்பின் பெரும் பகுதியாக உள்ளது. இது மெல்லியதாய் நீண்டு வளைந்து இருக்கும். இதில் முக்கோண வடிவம் கொண்ட பின்னோக்கியிருக்கும் கூரிய பற்கள் ஒரே வரிசையில் அமைந்துள்ளன. இதையடுத்து இருப்பது குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் எலும்பாகும். அதாவது குவாட்ரேட் (quadrate) என்கிற ஒரு சிறிய குருத்தெலும்பு, ஜுகல் (Jugal) எலும்புடன் பின்முனையில் இணைந்திருக்கும். இக்கூட்டு எலும்பை குவாட்ரேட்டோ ஜுகல் (quadrato jugal) என்பர். இக்குவாட்ரேட் குருத்தெலும்பினுல் தான் கீழ்த்தாடை, மேல்தாடையுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விதம் நேரிடையாக கீழ்த்தாடை, மேல்தாடையுடன் பொருந்தி இணைவதை ஆட்டோ ஸ்டைலிக் தொங்கு முறை (Autostylic Jaw Suspensorium) என்பர்.

மூளைப்பெட்டகத்தையும் அதைச் சார்ந்திருக்கும் மேல் தாடையையும் இணைக்கும் வகையில் மூன்று இணை எலும்புகள் காணப்படும். இவை முறையே பாலடைன் (palatine), டெரிகாய்டு (pterygoid), ஸ்கோமோசல் (squamosal) ஆகும். குச்சி போன்ற பாலடைன் எலும்பானது மூளைப்பெட்டகத்தின் முன் முனையையும், மேல்தாடையின் மத்தியப் பகுதியையும் இணைக்கின்றது. கண்குழியின் முன் விளிம்பாகவும் இது அமைகின்றது. முக்கிளை எலும்பான ஸ்குவாமோசல் (squamosal) மூளைப் பெட்டகத்தின் பின் முனையை, மேல்தாடையின் பின் முனையுடன் இணைக்கிறது. இதை மண்டையோட்டின் மேல் புறத் தோற்றத்தில் தெளிவாகக் காணலாம். இம்முக்கிளை எலும்பானது சுத்தி (hammer) அல்லது 'T' வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கும். இதன் முன் முனையானது எதனுடனும் தொடர்பு கொள்ளாமல் தனித்தும், சிறிய பின் கிளையானது செவிப் பெட்டகத்துடனும், தண்டுப் பகுதியுடைய மூன்றுவது கிளையானது குவாட்ரேட்டோஜுகலுடனும் பொருந்தியுள்ளது. ஸ்கோமோசல், கண் குழியின் பின் விளிம்பாக அமைகின்றது. டெரிகாய்டு (pterygoid) எலும்பு ஸ்கோவா மோசல் எலும்பைப் போன்று முக்கிளைகளைப் (three rays) பெற்றிருந்தாலும் இதன் வடிவம் 'Y' போன்று இருக்கும். இதன் முன் கிளை (anterior ray) மேல்தாடை

எலும்புடனும், உட்கிளை (inner ray) பாரஸ்பினாய்டு, புரோ ஆட்டிக் எலும்புகளுடனும், பின்கிளை மேல்தாடையின் (posterior ray) பின் முனையுடனும் இணைந்திருக்கும்.

கீழ்த் தாடை ( Lower jaw ) : அரைவட்ட வடிவமுடைய மெக்கலின் குருத்தெலும்பாலான (meckels cartilge) கீழ்த்தாடை வலது, இடது பகுதிகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு பகுதியும் மூன்று எலும்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. கீழ்த்தாடையின் முன் முனையில் காணப்படுவது 'மெண்டோ மெக்கலின் குருத்தெலும்பு' (mento meckelian cartilage) ஆகும். கீழ்த்தாடையின் வலது, இடது, பகுதிகளின் முன் முனைகள் மெக்கலின் குருத்தெலும்பு களால் ஒன்றிணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இதை அடுத்து இருக்கும் ஆங்குலோ ஸ்பீளினியல் (angulo splenial) எலும்பு, பின் முனையில் தடித்தும் குமிழ் வடிவமாகவும், மத்திய முன் பகுதிகள் மெலிந்து நீண்டு கீழ்த்தாடையின் உள்விளிம்புடன் ஒட்டியும் காணப்படும். ஆங்குலோ ஸ்பீளினியல் எலும்பின் பின் முனையிலிருக்கும் குமிழானது, குவாட்ரேட் குருத்தெலும்புடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது, இக் குமிழுக்கு முன்னால் மேல் நோக்கி உருவாகியிருக்கும் நீட்சியை கரோனரி நீட்சி (caronary process) என்பர். டென்டரி (dentary) என்னும் கீழ்த்தாடையின் நடு எலும்பு, மெண்டோ மெக்கலின் எலும்பிலிருந்து, ஆங்குலோ ஸ்பீளினியல் வரை வெளிப்பரப்பில் பொருந்தியிருக்கும். கீழ்த்தாடையானது மேற்தாடைகளைப் போல் பற்களைப் பெற்றிருக்கவில்லை.

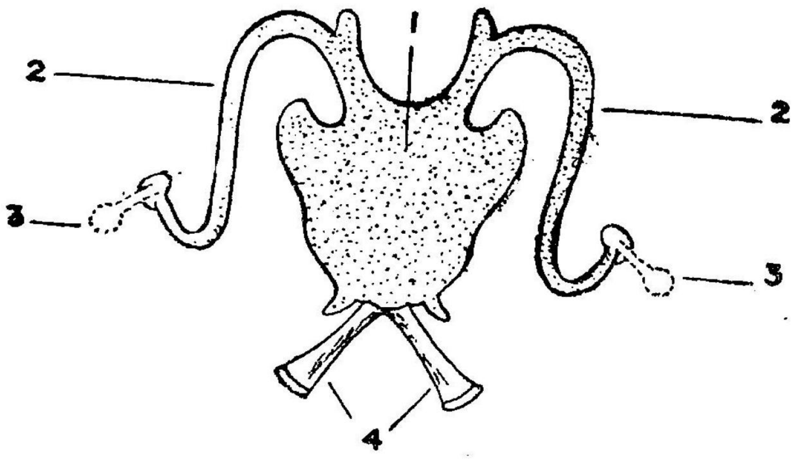



படம் 16.
தவளை : கீழ்த் தாடை.
1. மெண்டோ-மெக்கலின் குருத்து; 2. டெண்டரி; 3. ஆங்குலோ ஸ்பீளினியல்; 4. குவாட்ரேட்டுடன் பொருந்தும் பகுதி.

இது உள்வாயின் அடித்தளத்தில் நாக்கு பொருந்துவதற் கேற்ப ஒரு ஆதாரமாக உள்ளது. இந்நாவடியானது, தலைப் பிரட்டையின் செவுள் வளைவுகளைத் தாங்கிய சட்டகத்தின் எஞ்சிய பகுதியே. பெரிதும் குருத்தெலும்பாலான நாவடியின் பாகங்கள் பின் வருமாறு :—

மத்தியப் பகுதி அல்லது உடற்பகுதி (Body of the hyoid)
முன் நீட்சிகள் (Anterior cornva)
பின் நீட்சிகள் (Posterior cornva)

நாவடியின் உடற்பகுதி மெல்லிய, அகன்ற ஏறக்குறை சதுர வடிவமான குருத்தெலும்புத் தகட்டால் ஆனது. இது பல நீட்சிகளைக் கொண்டிருக்கும். அவைகளில் முன் பக்கமிருக்கும் ஓரிணை முன்கொம்புகள் அல்லது நீட்சிகள் (anterior horns or cornva), பின் முனையிலிருக்கும் ஓரிணை பின் கொம்புகள் அல்லது நீட்சிகள் (posterior cornva) முதலியன குறிப்பிடத்தக்கவை. முன் கொம்பு அல்லது முன்கார்னுவா குருத்தெலும்பாலானது. இது மெலிந்து, வளைந்து சென்று செவிப்பறையிலுள்ள (tympanic cavity) காலு மெல்லாவில் முடிவடையும். நாவடி உடற்பகுதியின்




படம். 17.

தவளை : நாவடி.

1. உடற்பகுதி; 2. முன்கார்னுவா;

3. காலுமெல்லா; 4. பின்கார்னுவா.

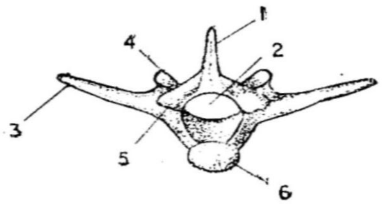
முன் முனையிலிருந்து தோன்றும் ஓரிணை பின் கார்னுவா, குட்டை யாகவும் தடித்தும் இருக்கும். இவை எலும்பினால் ஆனவை. இவை தோன்றுமிடத்தில் நெருங்கிக் காணப்படினும், நீட்சிகள் முடிவுறும் இடத்தில் விலகி நிற்கும். குரல்வளை — சுவாசக்குழாய் அறை (laryngo - tracheal chamber) இக் கார்னுவாக்களுக்கு மத்தியில் அமைந்துள்ளது.

மண்டையோட்டில் காணப்படும் மாற்று எலும்புகளையும் (replacing bones), சவ்வு எலும்புகளையும் (membrane bones) அட்டவணையில் காண்க.

| மண்டையோட்டின் பாகங்கள் (parts of the skull) | முருந்து எலும்புகள் (cartilage bones) | சவ்வு எலும்புகள் (membrane bones) |
|---|---|---|
| மூளைப் பெட்டகம் | எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல் ஸ்ஃபினத் மாய்டு | ஃபிரான்டோ-பரைட்டல் பாராஸ் பினய்டு |
| செவிப் பெட்டகம் | புரோ-ஆட்டிக் | — |
| நுகர்ச்சிப் பெட்டகம் | — | நேசல், வோமர் |
| மேல் தாடை | — | முன் மேல்தாடை எலும்பு, குவாட்ரேட் டோ-ஜுகல், மேல்தாடை எலும்பு ஸ்குவா மோசல், டெரிகாய்டு, பாலடைன். |
| கீழ்த்தாடை | மென்டோ மெக்கிலியன் | டெண்டரி, ஆங்குலோஸ்பீளினியல். |
| நாவடி | பின் நீட்சிகள் | — |

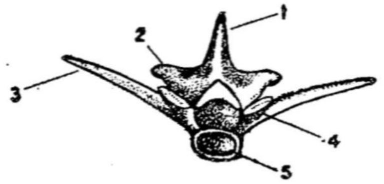
முள்ளெலும்புத் தொடர் (vertebral coloumn): முள்ளெலும்புத் தொடரானது முதுகின் மையக்கோட்டில் இருப்பதால் இதை முதுகெலும்பு என்பர். இது தண்டுவடத்தைச் சூழ்ந்து அதற்குப் பாதுகாப்பாக அமைகின்றது. வாலற்ற உயிரியான தவளையின் முதுகெலும்பு பத்து முள்ளெலும்புகளைக் கொண்டது. அவற்றில் முதல் ஒன்பது திண்மையாயும், வளையங்களையும் கொண்டுள்ளன. இறுதியிலிருக்கும் பத்தாவது முள்ளெலும்பானது நீண்டு கோல் போலிருப்பதால் இதனை வால்தண்டு அல்லது யூரோஸ்டைல் (urostyle) என்பர். முதுகெலும்புத் தொடரில் இருக்கும் பத்து முள்ளெலும்புகளும் ஒன்றோடொன்று செவ்வனே பொருந்தி தசைகளாலும் (muscle), தசைநாண்களாலும் (tendon) இணைக்கப் பட்டுள்ளன. தவளையின் முள்ளெலும்புகள் இரண்டிலிருந்து ஏழு வரை ஒரே சீரான அமைப்பையுடையன. ஒவ்வொரு முள்ளெலும்

பிலும் ஒரு பெரிய துளையுடன் கூடிய வளையம் உள்ளது. இப் பெரிய துளையை நியூரல் கால்வாய் (neural canal) அல்லது தண்டுவடக்



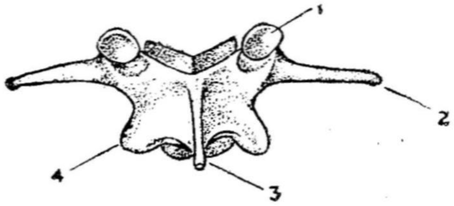

படம். 18.

தவளை : மாதிரி முள்ளெலும்பு—பின்தோற்றம்.
1. நியூரல் முள்; 2. பின் இணை தாங்கி நீட்சி; 3. குறுக்கு நீட்சி;
4. முன் இணைதாங்கி நீட்சி; 5. சென்ட்ரம்.




படம். 19.

தவளை : மாதிரி முள்ளெலும்பு—முன் தோற்றம்.
1. நியூரல் முள்; 2. பின் இணைதாங்கி நீட்சி; 3. குறுக்கு நீட்சி;
4. முன் இணைதாங்கி நீட்சி; 5. சென்ட்ரம்.

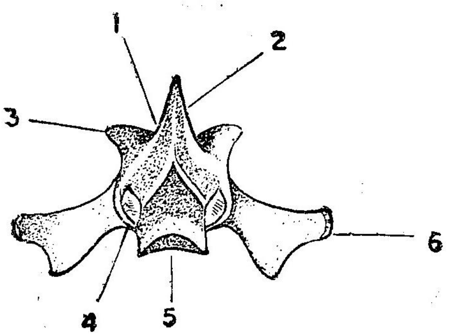



படம். 20.

தவளை: மாதிரி முள்ளெலும்பு—மேல்தோற்றம்.
1. முன் இணைதாங்கி நீட்சி; 2. குறுக்கு நீட்சி; 3. நியூரல் முள்;
4. பின் இணைதாங்கி நீட்சி.

குழாய் என்று கூறுவர். தண்டுவடம் (spinal cord) இக்குழாய் வழியாகச் செல்கிறது. இதன் கீழிருக்கும் தடித்த முண்டுப்

பகுதியை சென்ட்ரம் (centrum) என்று கூறுவர். இச்சென்ட்ரத்தின் முன்முனை குழிந்தும் (concave), பின்முனை குவிந்தும் (convex) உள்ளதால் இது முன்குழியுடைய முள்ளெலும்பாகும் (procoelous vertebra). சென்ட்ரத்திற்கு மேல் பகுதியிலிருக்கும் தண்டுவடக் குழாயைச் சுற்றியிருக்கும் வளைவு நியூரல்வளைவு ஆகும். இவ்வளைவுகள் ஒன்று கூடுமிடத்திற்கு மேல் காணப்படும் ஒரு சிறிய மழுங்கிய நீட்சி நியூரல் முள் (neural spine) எனப்படும். நியூரல் வளைவு சென்ட்ரத்துடன் இணையுமிடத்திலிருந்து பக்கத்திற் கொன்றாக வெளிப் பக்கம் செல்லும் நீட்சிகளே குறுக்கு நீட்சி களாகும் (transverse process). முள்ளெலும்புகள் இணைந்து ஒன்றோ டொன்று பொருந்தி அமைய பெரிதும் உதவும் இணைதாங்கி நீட்சிகள் அல்லது சைகபோஃபைசிஸ்கள் (zygapo physes), நியூரல் வளைவு முகட்டிலிருந்து தோன்றுகின்றன. முன்முகட்டிலிருக்கும் முன் இணைதாங்கி நீட்சிகளின் (pre zygapo physes) பொருந்தும் பரப்பு மேல்நோக்கி உள்திரும்பியவாறும், பின் இணைதாங்கி நீட்சிகளின் (post zygapophyses) இணையும் பரப்பு கீழ்நோக்கி



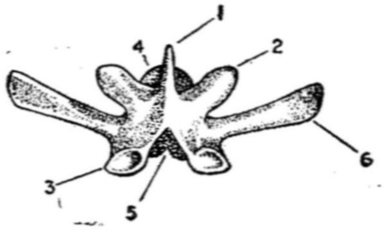

படம் 21.

தவளை : இரண்டாவது முள்ளெலும்பு—மேல் தோற்றம்.

1. நியூரல் கால்வாய்; 2. நியூரல் முள்; 3. பின் இணைதாங்கி நீட்சி; 4. முன் இணைதாங்கி நீட்சி; 5. சென்ட்ரத்தின் முன் குழிவு; 6. குறுக்கு நீட்சி.

வெளித்திரும்பியவாறும் அமைந்துள்ளன. இவ்வமைப்பாலும், முன்குழிந்தும் பின்குவிந்தும் காணப்படும் சென்ட்ரத்தின் அமைப் பினாலும் ஒரு முள்ளெலும்பானது அதன் முன் பின்னிருக்கும் முள்ளெலும்புகளுடன் பொருந்தி இணைய முடிகின்றது. இரு முள்ளெலும்புகளிடையே தோன்றும் ஓரிணை சிறு துளைகள்

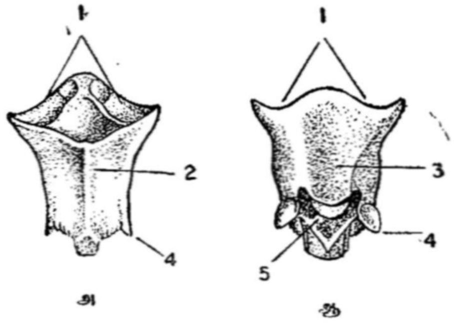
முள்ளெலும்புகளிடைத் துளைகள் (inter vertebral Foramen) எனப் படும். தவளைகளில் காணப்படும் பத்து இணைத் தண்டுவட




படம் 22.
தவளை : நான்காவது முள்ளெலும்பு—முன் தோற்றம்.
1. நியூரல் முள் ; 2. பின் இணை தாங்கி நீட்சி ; 3. முன் இணை தாங்கி நீட்சி ; 4. சென்ட்ரத்தின் பின் குமிழ் ; 5. சென்ட்ரத்தின் முன் குழிவு ; 6. குறுக்கு நீட்சி.

நரம்புகள் முள்ளெலும்புகளிடையே உள்ள பத்து இணை முள்ளெலும்புகளிடைத் துளைகள் வழியாக வெளிவருகின்றன.

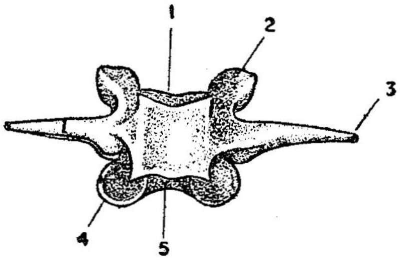
முதல் முள்ளெலும்பு அல்லது பிடர்எலும்பின் (atlas) சென்ட்ரமானது மிகவும் சிறுத்து எலும்பு வளையம் போல் தோற்றமளிக்கும். இதில் குறுக்கு நீட்சிகளும் (transverse process) முன் இணைதாங்கி நீட்சிகளும் (pre zygapo physes) கிடையா. இதன் சென்ட்ரத்தின் முன் பக்கம் ஓரிணை பெரிய குழிகளைக்




படம் 23.
தவளை : பிடர் எலும்பு.
அ—மேல் தோற்றம். ஆ—கீழ்த்தோற்றம்.
1. பிடர் முண்டுகள் பொருந்தும் பரப்பு ; 2. நியூரல் முள் ; 3. சென்ட்ரம் ; 4. பின் இணை தாங்கி நீட்சி ; 5. நியூரல் கால்வாய்.

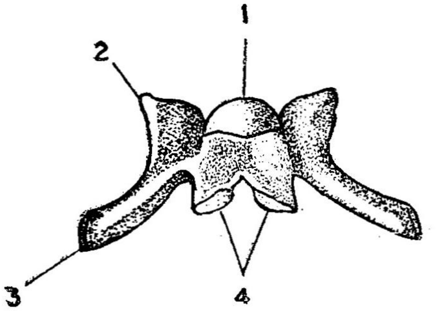
கொண்டுள்ளது. இக்குழிகள் மண்டையோட்டில் காணப்படும் ஆக்ஸிபிடல் முண்டுகளுடன் (occipital contyles) பொருந்தும்.

பிடர்எலும்பின் சென்ட்ரத்தின் பின்பக்கம் குவிந்தும் (convex), பின் இணை தாங்கி நீட்சிகளைக் (post zygapophyses) கொண்டும் உள்ளது.




படம் 24.
தவளை : எட்டாவது எலும்பு—கீழ்த்தோற்றம்.
1. சென்ட்ரத்தின் பின் குழிவு ; 2. பின் இணை தாங்கி நீட்சி ; 3. குறுக்கு நீட்சி; 4. முன் இணை தாங்கி நீட்சி ; 5. சென்ட்ரத்தின் முன் குழிவு.

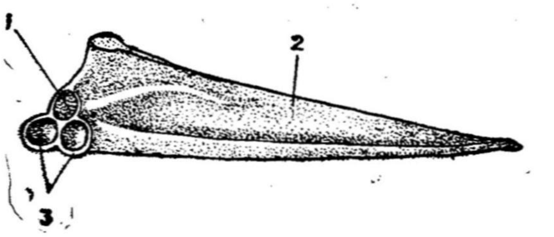
எட்டாவது முள்ளெலும்பின் சென்ட்ரம் இருமுனைகளிலும் முன்னும், பின்னும் குழிந்துள்ளதால் (concave) இதனை இரு பக்க குழியுடைய முள்ளெலும்பு அல்லது ஆம்ஃபீசீலஸ் முள்ளெலும்பு (amphicoelous) எனலாம். ஆம்ஃபீசீலஸ் முள்ளெலும்பின் முன் குழி ஏழாவது முள்ளெலும்பின் பின்குமிழுடனும், பின்குழி ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பு அல்லது திரிக எலும்பின் முன் குமிழுடனும் பொருந்துவன.




படம் 25.
தவளை : ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பு—கீழ்த்தோற்றம்.
1. சென்ட்ரத்தின் முன் குமிழ் ; 2. முன் இணை தாங்கி நீட்சி ; 3. குறுக்கு நீட்சி ; 4. சென்ட்ரத்தின் பின் குமிழ்கள்.

திரிக எலும்பான (sacral vertebra) ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பு சில தனிப் பண்புகளை உடையது. இதன் சென்ட்ரத்தின் முன் பகுதி குவிந்தும், பின் பகுதியானது இரு குமிழ்களைப் பெற்று

மிருக்கும். குறுக்கு நீட்சிகள் தடித்து, உருளை போன்றமைந்து பின்நோக்கி நீட்டப்பட்டு இடுப்பு வளையத்தின் (pelvic girdle) இலிய எலும்புகளுடன் பொருந்திய நிலையிலிருக்கும். முன் இணைதாங்கி நீட்சி வளர்ச்சியிற்றும், பின் இணைதாங்கி நீட்சி வளர்ச்சி குன்றியுமிருக்கும்.




படம் 26.

தவளை : யூரோஸ்டைல்.

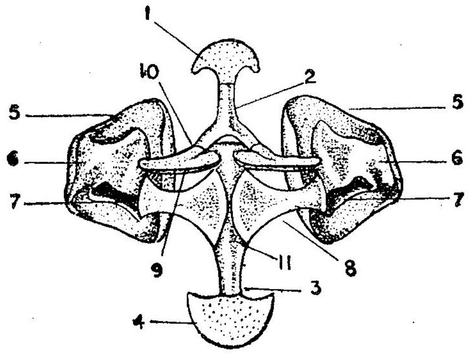
1. தண்டுவடம் இருக்கும் குமிழ்; 2. முகடு;
3. ஒன்பதாவது முள்ளெலும்புடன் பொருந்த உதவும் குழிகள்.

முதுகெலும்புத் தொடரின் இறுதியிலிருக்கும் யூரோஸ்டைல் (urostyle) கோல் போல் நீண்டுள்ளது. அகன்ற முன்பகுதியையும், குறுகிய பின்பகுதியையும் உடையது. இதன் உருவம் ஒரு முக்கோண வடிவமுடையது. தண்டு போன்ற அமைப்புடைய சென்ட்ரத்தைக் கொண்ட இதன் முன் பகுதியில் இரு குழிகள் (concavitiea) உண்டு. இக்குழிகள் திரிக எலும்பிலிருக்கும் இரு குமிழ்களுடன் பொருந்தும். தண்டுவடத்தின் பின் பகுதியைப் பாதுகாக்கும் வகையில் ஒரு நீண்ட குழயானது இதன் முதுகுப் பக்கத்திலிருக்கும். இந்த முள்ளெலும்பானது இடுப்பு வளையத்தின் இலிய எலும்புகளுக்கிடையே அமைந்துள்ளது.

**இணையுறுப்புச் சட்டகம்** (Appendicular skeleton): முன் பின் இணையுறுப்புகளின் (anterior and posterior appandages) எலும்புகளும், அவற்றை முறையே தாங்கி நிற்கும் மார்பு வளையமும் (pectoral girdle), இடுப்பு வளையமும் (pelvic girdle), இணையுறுப்புச் சட்டகமாக அமைகின்றன.

**மார்பு வளையம்** (pectoral girdle): இவ்வளையம் தவளையின் மார்புப் பகுதியிலிருக்கும். இது இங்குள்ள உள்ளுறுப்புகளைப் பாதுகாத்தும், முன் இணையுறுப்புகளைத் தாங்கியும் அவைகளின் தசைகளை ஏற்று செயலுறும் வகையிலும் அமைந்துள்ளது. முருந்தாலும் (cartilage) எலும்பாலும் ஆன இவ்வளையம் இரு (இடது, வலது) அரை வளையங்களால் ஆனது. இடது வலது

அரை வளையங்கள் கீழ் நடுக்கோட்டில் (mid ventral line) மார்பெலும்பால் (sternum) இணைக்கப்பட்டிருப்பினும், இவை களின் முதுகுப் பகுதியானது முள்ளெலும்புத் தொடருடன் தசை களினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு வளையமும் கிளினாய்டு குழியைப் (glenoid cavity) பெற்றுள்ளது. இக்குழியில் தான் மேற்கை எலும்பானது (humerus) பந்து கிண்ண மூட்டால் (ball & socket joint) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கிளினாய்டு குழியானது ஸ்காபுலா (scapula), கோரகாய்டு (coracoid), கிளாவிக்கிள் (clavicle) என்ற மூன்று எலும்புகளின் தொடர்பினால் உண்டாக்கப் படுகிறது. கிளினாய்டு குழியின் அல்லது தோள்பட்டைக் குழியின் மேல் விளிம்பை அமைத்துத் தருவது தோள்பட்டை எலும்பு அல்லது ஸ்காபுலா (scapula). இது தட்டையாய் தடித்துக் காணப்படும். இதன் முனைகள் இரண்டும் அகன்றிருக்கும். இதன் தொடர்ச்சியாய் அமைந்திருக்கும் சுப்ரா ஸ்காபுலா (supra scapula) சுண்ண முருந்தாலானது. நீண்டசதுர வடிவ இதன் மேற்பகுதி




படம் 27.

தவளை : மார்பு வளையம்—கீழ்த்தோற்றம்.

1. எபிஸ்டெர்னம்; 2. ஓமோஸ்டெர்னம்; 3. மிசோஸ்டெர்னம்; 4. சிஃபிஸ்டெர்னம்; 5. சுப்ரா ஸ்காபுலா; 6. ஸ்காபுலா; 7. கிளினாய்டு குழி; 8. கோரகாய்டு; 9. முன்கோரகாய்டு, 10. கிளாவிக்கிள், 11. எபிகோரகாய்டு.

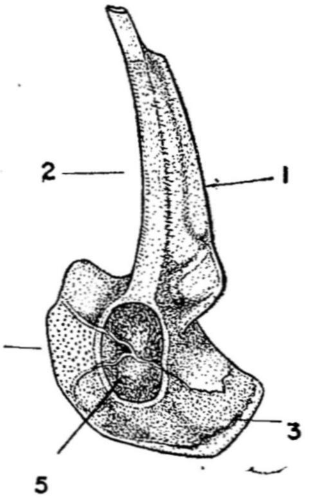
நான்கு முள்ளெலும்புகளை மூடியிருக்கும். இதன் மேல் விளிம்பு சுண்ண முருந்தால் (calcified cartilage) அமைந்திருந்தாலும், ஸ்காபுலாவுடன் இணைந்து இருக்கும் பகுதி எலும்பால் ஆனது. கிளினாய்டு குழியின் கீழ்ப்பக்க முன்பகுதியில் கிளாவிக்கிள் (clavicle) எலும்பும், பின் பகுதியில் கோரகாய்டு (coracoid) எலும்பும் அமைந்துள்ளன. இவையிரண்டும் ஸ்காபுலாவின் கீழ் முனையி லிருந்து தோன்றி, கீழ் மையக் கோட்டை நோக்கிச் சென்று,

இவைகளை யொத்த மறுபக்க எலும்புகளுடன் கூடுகின்றன. அதாவது வலது, இடது கிளாவிக்கிள், கோரகாய்டு எலும்புகள், எபிகோரகாய்டு (epi coracoid) என்னும் முருந்தால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. கோல் போன்ற அமைப்புடைய கிளாவிக்கிள் எலும்பும், கோரகாய்டு எலும்பும் இணையாமல் ஓர் இடைவெளி யுடையதாய் அமைந்துள்ளது. இவ் இடைவெளியை கோரகாய்டு இடைவெளி (coracoid fenestra) என்பர். கிளாவிக்கிளின் பின் பகுதியானது முன் கோரகாய்டு என்ற முருந்துடன் இணைந் துள்ளது.

நீர்நில வாழ்வனவற்றில் அமைந்திருக்கும் மார்பெலும் பானது (sternum), எபி ஸ்டெர்னம் (episternum), ஓமோ ஸ்டெர்னம் (omosternum), மீசோ ஸ்டெர்னம் (mesosternum), சிஃபி ஸ்டெர்னம் (xiphisternum) என்ற நான்கு பகுதிகளை யுடையது. அரைவட்ட வடிவத்துடன் தட்டையாக இருக்கும் முருந்தாலான எபி ஸ்டெர்னம் மார்பு எலும்பின் முன் பகுதி யாகும். இதையடுத்திருக்கும் ஓமோஸ்டெர்னம் கோலைப் போன்று இருக்கும். இவ்வெலும்பின் பின்முனை பிளவு பட்டிருப் பதால் வலது, இடது கிளாவிக்கிளுடன் இணைய ஏதுவாக உள்ளது. எபிகோரகாய்டின் பின் முனையுடன் இணைந்திருக்கும் மீசோஸ் டெர்னம் முருந்தாலானது. இதன் தொடர்ச்சியாக அமைந் திருக்கும் சிஃபிஸ்டெர்னம் (xiphisternum) அகன்ற தகட்டைப் போன்றுள்ளது. விலா எலும்புகளை (ribs) தவளை பெற்றிருக்க வில்லை.

இடுப்பு வளையம் ( Pelvic girdle ) : இது தவளையின் உடலின் பின்பகுதியில் 'V' போன்று அமைந்திருக்கும். இது பின் இணையுறுப்புக்களைத் தாங்கி நிற்கின்றது. இந்த இடுப்பு வளையம் வலது, இடது பகுதிகளை உடையது. இரு பகுதிகளும் ஒன்றிணைந்து ஒரு வளையமாகத் தோற்றமளிக்கும். இவ்வளை யத்தின் பக்கவாட்டில் தட்டு போன்ற அமைப்பின் மத்தியில் ஒரு உள்ளது. இதையே அசிட்டாபுலம் (acetabulam) என்று கூறுவர். தொடை எலும்பின் பந்து போன்ற முனை அசிட்டா புலத்துடன் பந்து கிண்ணமூட்டால் பொருந்தியிருக்கும். இடுப்பு வளையத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் மூன்று எலும்புகளால் ஆனது. இம்மூன்று எலும்புகளும் முதிர்ந்த உயிரிகளில் இணைந்து ஒரே எலும்பாக மாறிவிடும். ஆனால் இவை இளைய உயிரிகளில் தனித்துக் காணப்படும். ஒன்றிணைந்த மூவெலும்புகளை ஆஸ் இன்னுமினேடம் (osinnominatum) என்பர். வலது, இடது 'பெயரற்ற எலும்புகள்' ஒன்று கூடி ஓர் இடுப்பு வளையமாகிறது. முன் கூறிய மூவெலும்புகள் 1. இலியம் (ilium) 2. இஷியம்

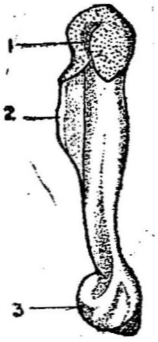
(ischium), 3. ப்யூபிஸ் (pubis) இணைந்து ஆஸ் இன்னுமினேட்டமாக உருவாகின்றன. இடுப்பு வளையத்தின் பெரும் பகுதியாக அமையும் இலியம் (ilium) என்ற எலும்பு மிகவும் நீண்டு முன்னேக்கிச் சென்று ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பின் குறுக்கு நீட்சியுடன் இணைந்துள்ளது. இதன் முதுகு அல்லது மேல் பக்கத்தில் இலியக்கிரஸ்ட் (iliac crest) என்ற நீள்வச முகட்டைக் காணலாம். இலிய எலும்பு அசிட்டாபுலத்தின் முன் பகுதியாக அமைகிறது. சுண்ண முருந்தாலான ப்யூபிஸ் முக்கோண வடிவமுடையது. இது இடுப்பு வளையக் குழியின் ஒரு சிறிய பிற்பகுதியாக அமைந்துள்ளது. இது மறுபாதியிலிருக்கும் ப்யூபிஸ்சுடன் ப்யூபிக் இணைப்பால் (pubic symyhysis) இணைந்துள்ளது. முட்டை வடிவமுடைய இஷிய எலும்பும் மறுபக்க எலும்புடன் இணைந்திருக்கும். இந்த இணைப்பை இஷியாடிக் இணைப்பு (ischiatic symphysis) என்பர். இது அசிட்டாபுலத்தின் பின் பகுதியாக உள்ளது.




படம் 28.
தவளை : இடுப்பு வளையம்—பக்கத் தோற்றம்
1. இலிய முகடு; 2. இலியம்; 3. இஷியம்; 4. பியூபிஸ்; 5. அசிட்டா புலம்.

**முன் இணையுறுப்பு எலும்புகள் (Fore limb bones)** :—முன் இணையுறுப்பானது மேற்கை, முன்கை, கை ஆகிய முப்பகுதிகளை உடையது. ஒவ்வொரு பகுதியும் எலும்பினுல் அமைக்கப் பெற்று உயிரியின் செயல்திறனுக்கு ஏற்ப அமைந்துள்ளது. மேற்கையில் ஹியூமரஸ் அல்லது மேற்கை எலும்பு உள்ளது. இது உருளை போன்ற தண்டுப் பகுதியையும் (shaft), பந்து போன்ற இரு முனைகளையும் உடையது. இதன் மேல்முனை மார்பு வளையத்திலிருக்கும் கிளினுய்டு குழியுடன் பந்துக்கிண்ண மூட்டால் (ball and socket joint) பொருந்தியுள்ளது. இதனுல் கையை எப்பக்கமும் சுழற்றும் திறன் பெற்றுள்ளது. மேற்கை எலும்பின் தலைப்பகுதியானது சுண்ண முருந்தாலானது. தண்டுப் பகுதியின் மேல் முனையில் இருக்கும் டெல்டாய்டு முகடு (deltoid ridge) நீள் முகட்டுடன் (longi tudinal ridge) தசைகள் பற்றியிருக்கின்றன. இவ்வெலும்பின் உருண்டையான மறுமுனை ட்ரோக்கிளியா (trochlea) எனப்படும். இது கப்பி (pulley) வடிவமுடையது. இது முன்கை

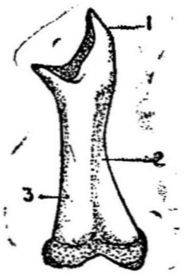
எலும்பில் இருக்கும் பள்ளத்தில் (cavity) பொருந்தும் வகையில் அமைந்துள்ளது. தவளையின் முன்கை ரேடியோ அல்னு (radio-




படம் 29.

தவளை : ஹியூமரஸ் எலும்பு

1. ஹியூமரஸின் தலை;
2. டெல்டாய்டு வரிமேடு;
3. ட்ரோக்கிளியா.




படம் 30.

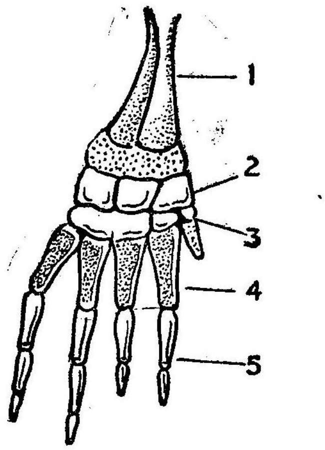
தவளை : ரேடியோ—அல்னு

1. ஓலக்ரனன் நீட்சி;
2. அல்னு;
3. ரேடியஸ்.

ulna) என்ற கூட்டு எலும்பால் ஆனது. பாலூட்டிகளில் (mammals) ரேடியஸ் (radius), அல்னு (luna) என்ற தனித்தனி எலும்புகள் காணப்படும். ஆனால் தவளையிலோ இவை ஒன்றிணைந்து ஒரே ஏலும்பாய் தோற்றமளிக்கிறது. முழங்கை ஆர எலும்பின் மேல் முனையிலிருக்கும் உட்குழியில் முன்கை எலும்பின் ட்ரோக்கிளியா (trochlea) பொருந்தி கீல்மூட்டாக (hinge joint) அமைந்துள்ளது. முழங்கை எலும்பின் முன்முனையில் காணப்படும் நீட்சி ஓலிக்ரனன் நீட்சி (olecranon process) ஆகும். ரேடியோ-அல்னு எலும்பின் மறுமுனை அகன்று தட்டையாகி மணிக்கட்டு எலும்புடன் (carpal-bones) இணைந்திருக்கும்.

தவளையின் மணிக்கட்டில் ஆறு மணிக்கட்டு எலும்புகள் (carpals) உள்ளன. இவைகள் வரிசைக்கு மூன்றாக இருவரிசையில் அமைந்துள்ளன. ரேடியஸ் எலும்பிற்கு நேராக இருக்கும் மணிக்கட்டு எலும்பை ரேடியேல் (radiale) என்றும், அல்னுவிற்கு நேராக இருக்கும் மணிக்கட்டு எலும்பை அல்னேர் (ulnare) என்றும், இவைகளுக்கு இடையில் இருக்கும் எலும்பை இண்டர் மீடியம் (inter medium) என்றும் கூறலாம். இதை அடுத்திருக்கும் சேய்மை வரிசை (distal row) மணிக்கட்டு எலும்புகள், உள்ளங்கை எலும்புகளுடன் (meta carpals) தொடர்பு கொண்டிருக்கும்.

இவைகளை முறையே ட்ரபீசியம்' (trapezium), ட்ரபிசாய்டு (trapezoid), கபிடேடோ ஹமாட்டம் (capitato-hamatum) எனலாம். உள்ளங்கையானது ஐந்து உள்ளங்கை எலும்புகளைக் கொண்டது. இவைகளில் முதல் உள்ளங்கை எலும்பானது வளர்ச்சி குன்றி யிருக்கும். தவளையின் முன்கையில் நான்கு விரல்களே உள. மனிதனுக்கிருக்கும் பெருவிரல் தவளைகளுக்குக் கிடையா. ஒவ்வொரு விரலும் விரல் எலும்புகளால் (phalanges) ஆனது. முதல் விரல்கள் இரண்டு விரல் எலும்புகளாலும், மற்ற இருவிரல்கள் ஒவ்வொன்றும் மூன்று விரல் எலும்புகளாலும் ஆக்கப்பெற்றவை.

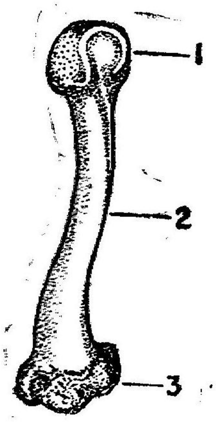


படம் 31. தவளை : கை எலும்புகள் 1. ரேடியோ—அல்னு; 2. அண்மை வரிசை மணிக்கட்டு எலும்புகள்; 3. சேய்மை வரிசை மணிக்கட்டு எலும்புகள்; 4. உள்ளங்கைஎலும்பு; 5. விரல் எலும்பு.

பின் இணையுறுப்பு எலும்புகள் (Hind limb bones);—தவளையின் பின் இணையுறுப்பின் தொடைப் பகுதி ஃபீமர் என்ற எலும்பைக் கொண்டது. இந்த நீண்ட எலும்பின் மேல் முனையிலிருக்கும் உருண்டையான தலைப்பகுதி, அசிட்டாபுலத்துடன் பொருந்தும் தன்மையது. இதன் அகன்ற மறுமுனையானது கீழ்க்கால் எலும்புடன் பொருந்தியுள்ளது. இரு முனைகளும் சுண்ண முருந்தாலானவை.

கீழ்க்கால் எலும்புகளான டிபியா (tibia), ஃபிபுலா (fibula) என்ற எலும்புகள் ஒன்றிணைந்து கூட்டு எலும்பாக உள்ளன. தவளையின் எலும்புகளிலேயே மிக நீளமானது டிபியாஃபிபுலா கூட்டு எலும்பே. இதன் அகன்ற இரு முனைகளும் முருந்தால் ஆக்கப்பெற்று ஃபீமர் எலும்புடனும், கணுக்கால் எலும்புகளுடனும் இணைந்துள்ளன.

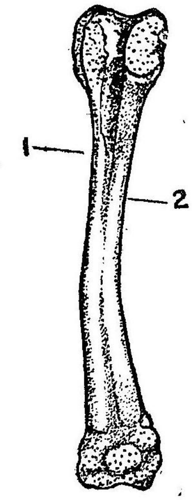
தவளையின் கணுக்கால் (ankle) அல்லது டார்சஸ் (tarsus) எலும்புகள் இரு வரிசையாக, வரிசைக்கு இரு கணுக்கால் எலும்புகள் வீதம் அமைந்துள்ளன. முன்வரிசை எலும்புகள் மிக நீண்டும், பின்வரிசை எலும்புகள் குறுகியும் இருக்கும். இம்முன் வரிசை கணுக்கால் எலும்புகள் முன், பின் முனைகளில் இணைந்திருப்பினும் நடுப்பகுதியில் ஓர் அகன்ற இடைவெளியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வெளிப்புறமாயிருக்கும் தடித்த எலும்பை




படம் 32.

தவளை : ஃபீமர் எலும்பு

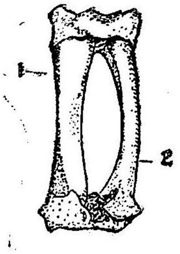
1. தலை; 2. தண்டுப் பகுதி;
3. காண்டைல்.




படம் 33.

தவளை : டிபியோ—ஃபிபுலா

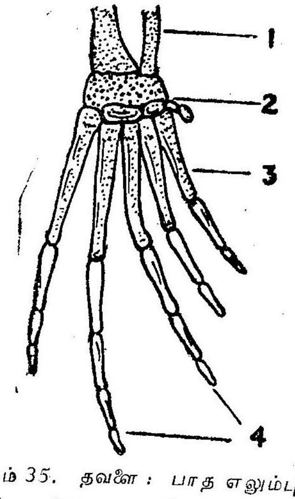
1. டிபியா;
2. ஃபிபுலா.




படம் 34.

தவளை : அண்மை கணுக்கால் எலும்புகள்

1. கால்கேனியம்;
2. அஸ்ட்ர காலஸ்.




படம் 35. தவளை : பாத எலும்புகள்.

1. அண்மை கணுக்கால் எலும்பு;
2. சேய்மை கணுக்கால் எலும்பு;
3. உள்ளங்கால் எலும்பு;
4. விரல் எலும்பு.

கால்கேனியம் (calcaneum) அல்லது ஃபிபுலேர் (fibulare) என்றும், மெலிந்து வளைந்திருக்கும் உள் எலும்பை அஸ்ட்ரகேலஸ் (astra galus) அல்லது டிபியேல் (tibiale) என்றும் அழைப்பர். பாதம் அல்லது உள்ளங்காலானது (instep) ஐந்து மெட்டாடார்சல்ஸ் (meta tarsals) அல்லது உள்ளங்கால் எலும்புகளால் ஆக்கப் பெற்றது.

இந்த ஐந்து எலும்புகளும் ஐந்து கால் விரல் எலும்புகளுக்கு (phalanges) ஆதரவாக அமைகின்றன. 1, 2, 3, 4, 5 ஆகிய கால் விரல்களானது முறையே இரண்டு, இரண்டு, மூன்று, நான்கு, மூன்று விரல் எலும்புகளைக் கொண்டுள்ளன. கால் பெருவிரலின் (கட்டை விரலுக்கு) உட்புறம் ஒரு சிறிய கூடுதலான கால் விரல் காணப்படினும், இவை தனித்த ஒரு விரல் நீட்சியாக வெளித் தெரிவதில்லை. இது கால்கார் (calcar) அல்லது ப்ரிஹாலக்ஸ் (prehallux) எனப்படும்.

## தசைத் தொகுப்பு

## (Muscular System)

முதுகெலும்பிகளின் உடல் மூவகைத் தசைகளாலானது. அவைகளாவன :-

1. வரித்தசைகள் (striated muscles)
2. வரியற்றத்தசைகள் (non striated muscles)
3. இருதயத்தசைகள் (cardiac muscles)

வரித்தசை அல்லது எலும்புத்தசையானது (skeletal muscle) நம் விருப்பப்படி செயலுறுவதால் இது இயக்குத்தசை (voluntary muscle) எனப்படும். இயக்குத்தசைகள் சட்டகத்துடன் பொருத்தி யமைக்கப்பட்டுப் பல் வகைகளில் உறுப்புகளைச் செயலுறச் செய்கின்றன. தசைநார்கள் அல்லது தசை இழைகள் (muscle fibres) பல ஒன்றிணைந்து ஒரு தசைக்கற்றையையும், பல தசைக்கற்றைகள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு தசையாகவும் தோற்றமளிக்கின்றன. இணைப்புத்திசுநீட்சியைக் கொண்டுள்ள இத்தசைகளின் இரு முனைகள் எலும்புகளுடனோ அல்லது உறுப்புகளுடனோ இணைந்திருக்கும். தசையின் இருமுனைகளில் ஒன்று அதிகமாக அசைவுறுது. இம்முனையைத் தோற்றப் பகுதி (origin) என்றும், அசையும் தன்மையுடைய மறுமுனையை உட்செருகல் பகுதி (insertion) என்றும் கூறுவர். மேற்கூறியவாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் உறுப்பு தசை

சுருங்கும்போது உட்செருகல் பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் உறுப்பு தோற்றப்பகுதியை நோக்கி இழுக்கப்படும். பொதுவாகத் தசைகளின் அமைப்பானது எதிர்வினை புரியும் வகையில் அமைந்துள்ளது. அவைகளின் செயல்திறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு தசைகளைக் கீழ்க்காணும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. **குறளி அல்லது மடக்குத் தசை (Flexor)** :—ஒரு உறுப்பை மற்ற உறுப்பிற்கருகே கொண்டு செல்லும் தன்மையது. (எ.கா.) பைசெப்ஸ் (biceps) —முன்கையை, மேற்கையை நோக்கி மடக்கச் செய்ய உதவும்,

2. **நீளி அல்லது நீட்டுத் தசை (Extensor)** :—ஒரு பகுதியை நீட்டச் செய்யும் திறனுடையது. (எ.கா.) டிரைசெப்ஸ் (triceps)—மேற்கையை, முன்கையுடன் ஒரே நேர்க்கோட்டில் வைக்கச் செய்யும்.

3. **புற ஈர்ப்புத் தசை (Abductor)** :—ஒரே பகுதியை உடல் அச்சிற்கு வெளிப்பக்கமாக இழுக்கும் தசைகள். (எ. கா.) டெல்டாய்டு (deltoid)—கையை முன்னுக்கு அசையச் செய்யும்.

4. **அக ஈர்ப்புத் தசை (adductor)** : உடலின் ஒரு பாகத்தை உடல் அச்சிற்கு உட்பக்கம் இருக்கும் தசைகள். (எ கா.) லாட்டிகிமஸ் டார்ஸி (latisrıus dorsi)—கையை மேலும், கீழும் இயக்கும் தசை.

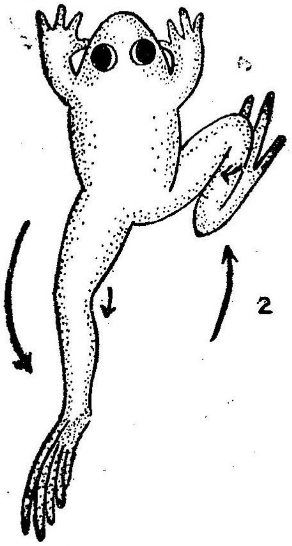
5. **கீழ் அழுத்தும் தசை (Depressor)**:—ஒரு பகுதியைக் கீழ்நோக்கி இழுக்கும் தசை. (எ. கா.) டிப்ரஸார் மேண்டிப்யுலே (depressor mandibulae) — வாய் திறக்கப்படும் போது கீழ்த் தாடையை கீழ் அழுந்தச் செய்யும்.

6. **மேலிழுக்கும் தசை (Levator)** :- உடலின் ஒரு பகுதியை மேல்நோக்கித் தூக்கச் செய்யும், (எ.கா.) மாசேட்டர் (masseter) — கீழ்த்தாடையை உயரத்தூக்கி வாயை மூடச் செய்வது.

7. **சுழற்றுத் தசைகள் (Rotator)** :—ஒரு பகுதியை சுழற்றச் செய்பவை. (எ. கா.) பைரிஃபார்மிஸ் (pyriformis) — தொடை எலும்பைத் தூக்கிச் சுழற்ற உதவும்.

உயிரியின் உடலின் ஒரு பகுதியை இயக்கப் பல தசைகள் ஒன்றுகச் செயலுற வேண்டும். ஒவ்வொரு தசையும் இயக்கு நரம்புகளுடன் (motor nerves) இணைக்கப்பட்டு சீராகத் தன் பணியினைச் செய்கின்றன. இத் தசைகளின் செயல்திறனை நரம்புத்தொகுப்பு ஒழுங்குபடுத்துகின்றது.

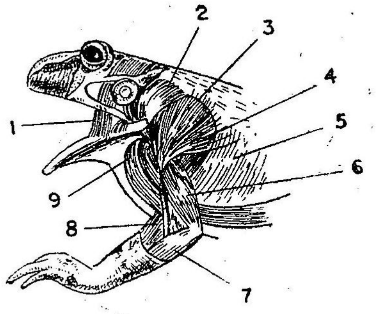
தவளைகளின் தசைத்தொகுப்பு நிலத்திலும், நீரிலும் வாழ்வதற்கேற்ப அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அன்யூராவில் முதுகுப்பக்க தசைகள் முதுகெலும்பில் காணப்படும் முள்ளெலும்புகளை இணைப்பதற்கும், உடலை முதுகுப் பக்கமாக வளையச் செய்யவுமே பயன்படுகின்றன. ஆனல் இத்தசைகள், மீன்களில், பக்கங்களில் மடிந்து உயிரியின் இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன. முதுகுநீள் தசை அல்லது லான்ஜிசிமஸ் டார்ஸை (Longissimus-



படம் 36.

தவளை : தசைகளின் செயல் விளை

1. அக ஈர்ப்பு; 2. புற ஈர்ப்பு.




படம் 37.

தவளை : தலை, தோள் தசையமைப்பு.

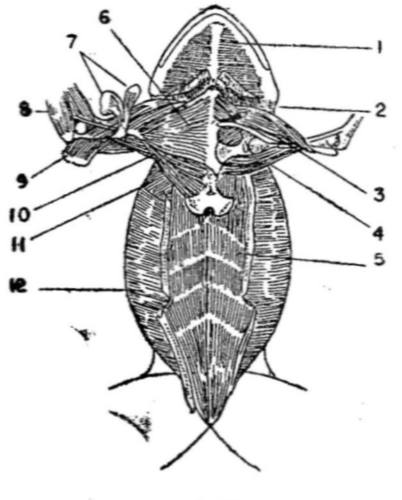
1. அடக்டார்; 2. டிப்ரெஸ்சார்—மாண்டிப்புலி; 3. டார்சாலிஸ் ஸ்காப்புலே; 4. லாட்டிசிமஸ் டார்சி; 5. ஒப்ளிகுவஸ் எக்ஸ்டர்னஸ் அப்டாமினஸ்; 6. அன்கோனியஸ்; 7. ∴பிளக்ஸார் கார்பை அல்னரிஸ்; 8. கோரக்கோரேடியாலிஸ்; 9. டெல்டாய்டு.

dorsi) யானது முதுகுப் பக்கத்தில் தலையிலிருந்து யூரோஸ்டைல் வரை நீண்டு அமைந்து இருக்கும். தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும் இத்தசையில் பல தசைநாண்கள் (tendons) குறுக்காகச் செல்வதால் கண்டப்பகுப்புகள் (segments) காணப்படுகின்றன. பின்முனையில் அமைந்திருக்கும் காக்ஸீஜியோ—சாக்ராலிசும் (coccygeo — sacralis), காக்ஸீஜியோ—இலியக்கசும் (coccygeo—iliacus) யூரோஸ்டைலை இடுப்பு வளையத்துடன் பிணைக்கின்றன.

வயிற்றுப்பக்க தசைகள், தசைத்துண்டங்களிலிருந்து (muscle-segment) தோன்றியவை. இவை நன்கு வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்

படுகின்றன. முதிர்ந்த தவளையில் மூன்று வகை தசைகள் உண்டு. நடு கீழ்ப் பகுதியில் (mid ventral region) நீளப்போக்கில் அமைந்திருக்கும் ரெக்டஸ் அப்டாமினஸ் (rectus abdominus) தசையானது பல குறுக்கு நார்களைப் பெற்றுக் கண்டங்களாகப் பகுக்கப்பட்டிருக்கும். இக்குறுகு நார்களை டென்டினஸ் இன்ஸ்கிரிப்ஷன்ஸ் (tendinous inscriptions) என்கிறோம். ரெக்டஸ் அப்டாமினஸைத் தாங்கி நிற்கும் வகையில் ஒப்ளிகுவஸ் எக்ஸ்டர்னசும் (obliqus externus), டிரான்ஸ்வர்சஸ் அப்டாமினசும் (transverses abdominus) அமைந்துள்ளது. வலது, இடது ரெக்டைத் தசைகளை இணைக்க ஒரு நீண்ட தசை நாணல் ஆன லீனியா ஆல்பா (linea alba) என்ற நீள் பட்டை ஒன்று உள்ளது.

மீன்களின் துடுப்பை இயக்கிய தசைகள், தவளைகளில் இணை உறுப்புகளை இயக்கும் தசைகளாகும். மார்பு, இடுப்பு வளையங்கள்



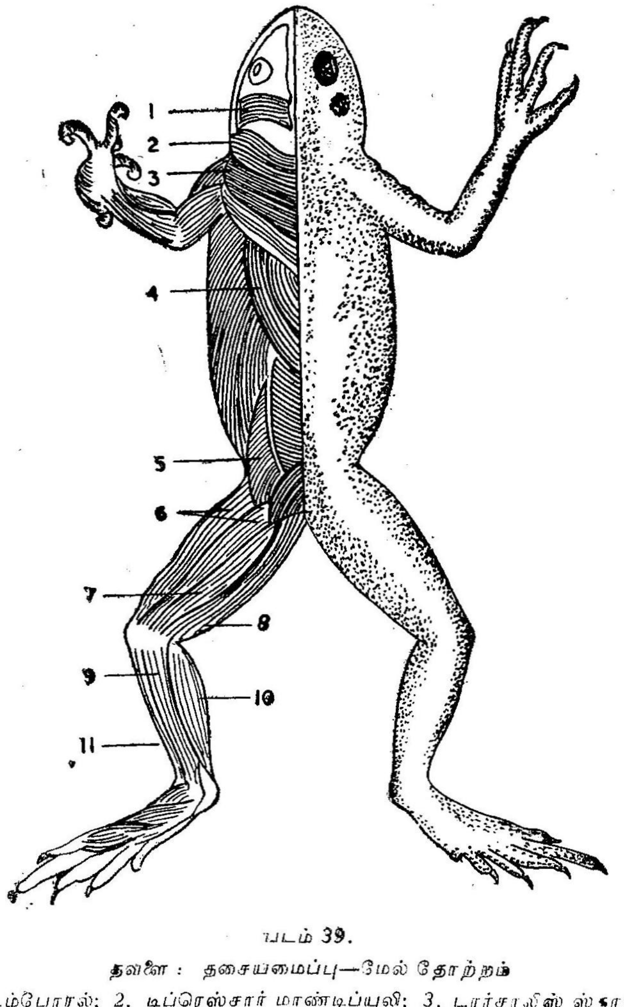

படம் 38.

தவளை : தசையமைப்பு (நடு உடல் தசைகள்) —கீழ்த்தோற்றம்.

1. சப்மாக்சில்லரி; 2. டிப்ரெஸ்சார்–மாண்டிப்யுலி; 3. டெல்டாய்டு; 4. கோரக்கோ பிராக்கியாலிஸ்; 5. ரெக்டஸ் அப்டாமினஸ்; 6. கோரக்கோ ரேடியாலிஸ்; 10. 7. பெக்டொராலிஸ்; 8. ஃபிளக்ஸார் கார்பை அல்னரிஸ்; 9. ஃபிளக்ஸார் கார்பை ரேடியாலிஸ்; 11. டிரான்ஸ்வர்சல் அப்டாமினிஸ்; 12. எக்ஸ்டர்னல் ஒப்ளிக்.

முறையே மேற்கை எலும்புகளுடனும், தொடை எலும்புகளுடனும் தசைகளால் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இத்தசைகளை

இணையுறுப்புகளை முன்னும் பின்னுமாகவும், மேலும் கீழுமாகவும் அசையும் வகையில் இயக்குகின்றன. டெல்டாய்ட் (deltoid),



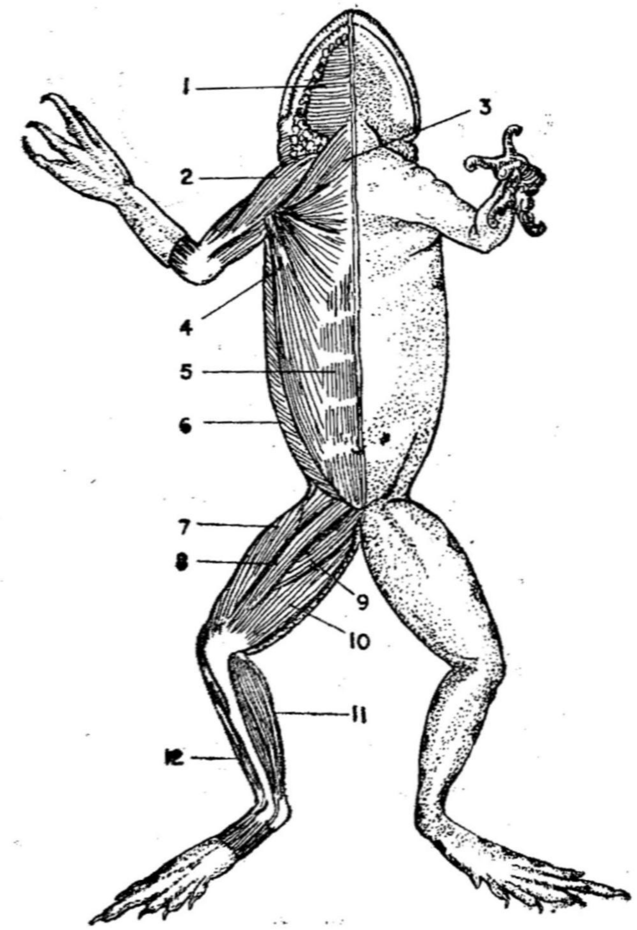

படம் 39.

தவளை : தசையமைப்பு—மேல் தோற்றம்

1. டெம்போரல்; 2. டிப்ரெஸ்சார் மாண்டிப்புலி; 3. டார்சாலிஸ் ஸ்காபுலே; 4. லாட்டிஸ்சிமஸ் டார்சி; 5. குளூடியஸ்; 6. டிரைசெப்ஸ்; 7. செமி மெம்ப்ரோனேசஸ்; 8. கிராசிலிஸ் மைனர்; 9. பெரோனியஸ்; 10 காஸ்ட்ரோனிமியஸ்; 11. டிபியாலிஸ் ஆன்டீரியர்.

பெக்டொராலிஸ் (pectoralis), கோரக்கோரேடியாலிஸ் (coraco-radialis), கோரக்கோ-பிரேக்கியாலிஸ் (coraco brachialis) முதலிய கீழ்ப்பக்கத் தசைகள் மேற்கை எலும்பை மார்புடனும், வயிற்றுப் பக்க கீழ்த்தசைகளுடனும் பிணைக்கின்றன. முழங்கையை மடக்க

பிரேக்கியோ ரேடியாலிசும், ஃபிளக்சார் கார்பை ரேடியாலிசும் (flexor carpi radialis), ஃபிளக்சார் கார்பை அல்னேரிசும் (flexor-




படம் 40. தவளை : தசையமைப்பு—கீழ்த்தோற்றம்
1. மைலோ ஹையாய்டு; 2. டெல்டாய்டு; 3, 4. பெக்டோராலிஸ்; 5. ரெக்டஸ் அப்டாமினஸ்; 6. எக்ஸ்டெர்னஸ் ஒப்ளிக்; 7. டிரைசெப்ஸ் ஃபெமோரிஸ்; 8. சார்டோரியஸ்; 9. அடக்டார் மேக்னஸ்; 10. கிராசிலிஸ் மேஜர்; 11. காஸ்ட்ரோனிமியஸ்; 12. டிபியாலிஸ் ஆன்டீரியர்.

carpi ulnaris) உதவுகின்றன. விரல்களின் அசைவு ஃபிளக்சார் டிஜிடோரம்ப்ரிலிஸ் தசைகளின் கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது.

லாட்டிசிமஸ் டார்சி (latissimus dorsi), டார்சேலிஸ் ஸ்காபுலே (dorsalis scapulae) ஆகிய இரு தசைகளும் மேற்கை எலும்பை

(humerus), மார்பு வளையத்துடன் இணைக்கும் முதுகுப்புற மேல் தசைகளாகும். இவை கையை வெளிப்பக்கம் இழுக்க உதவுகின்றன. அன்கோனியஸ் (anconeus) எனும் டிரைசெப்ஸ் தசை முழங்கையை நீட்ட உதவுகின்றது. முன்கையை நீட்ட உதவும் மேல்பக்க நீட்டுத் தசைகள் எக்ஸ்டென்சார் கார்பை அல்னாரிசும் (extensor carpi ulnaris), ரேடியாலிசும் (radialis) ஆகும். கைவிரல் நீட்டத் தனிப்பட்ட நீட்டுத் தசைகள் (extensor) உண்டு.

பின் இணையுறுப்பானது முன்பக்கமாகவும் (forward), உட்பக்கமாகவும் (adduct), இழுந்து மடிக்க உதவும் முன்தசைத் தொகுப்பையும், பின்பக்கமாகவும் (backward), வெளிப்பக்கமாகவும் (abduct), இழுத்து நீட்ட உதவும் பின்தசைத் தொகுப்பையும் கொண்டிருக்கும். பெக்டீனியஸ் (pectineus), செமி மெம்ப்ராஞேசஸ் (semi membranosus), செமிடென்டிஞேசஸ் (semi tendinosus) முதலியன தொடையின் கீழ்ப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் முன் தசைத் தொகுப்பாகும். பெக்டீனியசும், அடக்டாரும் இடுப்பு வளையத்தையும் ஃபீமர் எலும்பையும் பிணைத்துக் காலை உட்பக்கம் இழுக்க உதவுகின்றன. மேற்கூறிய மற்ற தசைகள் முழங்காலையும், தொடையையும் இடுப்பில் மடிக்கப் பயன்படுகின்றன.

தொடையை நீட்ட உதவும் க்ளூடியசும் (gluteus), டென்சார் ஃபேசியே லாட்டாவும் (tensor fasciae latae) தொடையின் பின் பகுதியிலிருக்கும் மேல்தசைத்தொகுப்பாம். ரெக்டஸ்ஃபெமோரிஸ் (rectus femoris), ட்ரைசெப்ஸ்ஃபெமோரிஸ் (triceps femoris), க்ரூராலிஸ் (cruralis) ஆகிய மூன்று மேல்தசைகளும் இடுப்பு வளையத்தில் இருந்து ஃபீமர் (femur) வழியாக டிபியாவை அடைகின்றன. இவை கிரேசிலிஸ் (gracillis), செமிமெம்ப்ரேனஸ் (semi membranous) முதலியவற்றின் துணையுடன் முழங்காலை நீட்டச் செய்கின்றன. இதனால் தவளை நிலத்தில் குதித்துமுன்னேற முடிகின்றது.

ஃபீமர் எலும்பிலிருந்து கணுக்கால் எலும்புவரை நீண்டு காணப்படும் முன்டிபியாலிசும் (anterior tibialis), பெரோனியசும் (peronius) கணுக்காலை மடிக்க உதவுகின்றன. கணுக்காலை நீட்டச் செய்வது காஸ்ட்ரோனீமியஸ் (gastrocnemius) தசையாகும். இது டிபியோஃபிபுலாவிற்குப் பின் அமைந்திருந்தாலும் ஃபீமர் எலும்பில் தோன்றி, கணுக்கால் எலும்புடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். காலில் உள்ள நீட்டு, மடக்குத் தசைகள் கால்விரல்களில் அசைவை உண்டாக்கவும், விரலிடைச் சவ்வை விரிக்கவும் பயன்படுகின்றன.

இத்தசை அமைப்பானது, தவளை நீரில் நீந்திச் செல்லவும், தரையில் தாவிக் குதித்து முன்னேறும் வகையிலும் சீராக அமைந்துள்ளது.

சில தசைகளின் பெயர், அவற்றின் தோற்றப் பகுதி, உட்செருகல் பகுதி, அவை ஆற்றும் வினை முதலியவற்றை அட்டவணையில் காண்க.

| பெயர் (Name) | தோற்றப் பகுதி (Origin) | உட்செருகல் பகுதி (Insertion) | செய்வினை (Function) |
|---|---|---|---|
| டெம்போரல் (temporal) | தாடை நாக்குத்தசைகள் மண்டையோட்டின் பக்கப் பகுதி | கீழ்த்தாடையின் பின்முனை | கீழ்த்தாடையை மேல் இழுத்து வாயை மூடச் செய்யும். |
| மாசேடர் (massater) | செவிப்பெட்டகமும், குவாட்ரேட்டோஜுகல் | கீழ்த்தாடை | கீழ்த்தாடையை உயரத் தூக்க உதவும். |
| டிப்ரெஸ்சார் மாண்டிப்புலி (depressor mandibuli) | செவிப்பறையின் பின் பகுதி | வாய்முனை, தாடை | கீழ்த்தாடையை கீழிறக்கி வாயைத்திறக்கச் செய்யும். |
| மைலோ ஹையாய்டு (mylo hyoid) | மாண்டிபிலின் மத்திய பகுதி | கீழ்த்தாடையின் நடுப்பகுதி | உள்வாயின் அடித்தளத்தை உயரத் தூக்கச் செய்யும். |
| ஜீனியோ ஹையாய்டு (genio hyoid) | கீழ்த்தாடை முனைவிளிம்பு | நாவடி (ஹையாய்டு) | மாண்டிபிளை கீழிறக்கி ஹையாய்டை மேல் இழுக்கச் செய்யும். |
| ஸ்டெர்னோ ஹையாய்டு (sterno hyoid) | மார்பெலும்பு, கோரகாய்டு | நாவடியின் கீழ்ப்பகுதி | உள்வாயின் அடித்தளத்தை கீழிறக்கச் செய்யும். |
| ஹையோ குளோசஸ் (hyo glossus) | ஹையாய்டின் முன்நீட்சி | நாக்கு | நாக்கை உள்ளிழுத்தல் |
| ஜீனியோ குளோசஸ் (genio glossus) | கீழ்த்தாடை | நாக்கு | நாக்கை வெளியே நீட்ட உதவும் |

## நடு உடல் தசைகள் (muscles of the trunk)

| பெயர் | தோற்றப் பகுதி | உட்செருகல் பகுதி | செய்வினை |
|---|---|---|---|
| டார்சாலிஸ் ஸ்காப்யுலே (dorsalis scapulae) | சுப்ரா ஸ்காப்புலாவின் முதுகுப் பக்கப் பகுதி | ஹியூமரஸின் பக்கப்பகுதி | கையை நீட்ட |
| லாடிஸ்சிமஸ் டார்சி (lattissimus dorsi) | முதுகு முகப்பு (dorsal ascia) | ஹியூமரஸின் பக்க விளிம்பு | மேற்கையை மேற்பக்கமாகவும், பின்பக்கமாகவும் தூக்க உதவும் |
| லான்ஜிசிமஸ் டார்சி (longissimus dorsi) | யூரோஸ்டைலின் முன் பகுதி | மண்டையோடு | முதுகை நீட்டித் தலையை உயரத் தூக்க. |
| காக்சீஜியோ சாக்ராலிஸ் (coccygeo sacralis | யூரோஸ்டைலின் முன் முனையின் பக்கப்பகுதி | திரிக எலும்பின் பக்கநீட்சி· | முதுகை யூரோஸ்டைல் அருகே இழுக்கவும்; முதுகை ஒரு பக்கமாகத் திருப்பவும். |
| காக்சீஜியோ இலியக்கஸ் (coccygeo iliacus) | யூரோஸ்டைலின் பக்கப் பகுதி. | இலிய எலும்பு | இடுப்பு வளையத்தை, யூரோஸ்டைலுடன் இணைக்க உதவும். |
| எக்ஸ்டெர்னல் ஒப்ளிக் (external oblique) | முதுகு முகப்பு, இலிய எலும்பு | லீனியா ஆல்பா. | வயிற்றறையைத் தாங்கி இருக்கவும், அதைச் சுருங்கச் செய்யவும் உதவும். |
| டிரான்ஸ் வர்சஸ் (trans versus) | இலிய எலும்பு, முதுகு முகப்பு, முள்ளெலும்புகளில் பக்க நீட்சிகள் முதலியன. | லீனியா ஆல்பா, மார்பெலும்பு, கோரகாய்டு முதலியன. | வயிற்றை இறுகச் செய்வது. |
| ரெக்டஸ் அப்டாமினிஸ் (rectus abdominis) | பியூபிக் இணைவு | மார்பெலும்பு | வயிற்றைத்தாங்கி நின்று, மார்பெலும்பை அதன் நிலையில் பொருத்தியமைத்தல். |
| பெக்டொராலிஸ் (pectoralis) | மார்பெலும்பு, ரெக்டஸ் அப்டாமினஸின் முகப்பு | ஹியூமரஸிலிருக்கும் டெல்டாய்டு முகடு | கையை மடிக்க, உள்ளிழுக்க, சுழற்ற உதவுகின்றது. |

பின் இணையுறுப்புத் தசைகள்

| பெயர் | தோற்றப் பகுதி | உட்செருகல் பகுதி | செய்வினை |
|---|---|---|---|
| சார்டோரியஸ்(sartorius) | இலிய பியூபிஸ் எலும்பின் முன்பக்கம் | டிபியாவின் முன்முனைக் குச் சற்று கீழே | காலை மடிக்கவும், முன்பக்கமாகவும் வயிற்றுபக்கமாகவும் இழுக்க |
| அட்க்டார் மேக்னஸ் (adductor magnus) | பியூபிஸ், இஷியம், செமி மெம்பிரேனஸின் தசை நாண் | ஃபீமரின் சேய்மை முனை | தொடையைக் கீழ்ப்பக்கம் மடிக்கவும், பக்கவாட்டில் ஈர்க்கவும். |
| அடக்டார் லாங்கஸ் (adductor longus) | இலியத்தின் கீழ்ப்பகுதி | அடக்டார் மேக்னசுடன் இணைந்திருக்கும் | தொடையை முன்பக்கமாகவும், வயிற்றுப் பக்கமாகவும் இழுக்க |
| ட்ரைசெப்ஸ் ஃபெமோரிஸ் (triceps femoris) | இலியம் | டி பி யே ா-ஃபிபுலாவின் மேல்முனை, காஸ்ட்ரோநீமஸின் தசைநாண் | காலை நீட்டவும், வெளிப் பக்கம் தள்ளவும். |
| கிரசிலிஸ் மேஜர் (gracilis major) | இஷியத்தின் பின்விளிம்பு | டி பி யே ா-ஃபிபுலாவின் அண்மைப்பகுதி | காலை மடக்கவும், நீட்டவும், உட்பக்கம் இழுக்கவும். |
| கிராசிலிஸ் மைனர் (gracilis minor) | இஷியத்திற்குப் பின்பக்கத்திலிருக்கும் தசை நாண் | கிராசிலிஸ் மேஜர் தசை நாண் | கிராசிலிஸ் மேஜரின் செயலே |
| பைசெப்ஸ் (biceps) அல்லது இலியோ ஃபிபுலாரிஸ் (ilio fibularis) | இலியத்தின் முதுகுப் பக்க முகடு | ஃபிபுலாவின் அண்மைப் பகுதி | தொடையை முதுகுப்பக்கம் இழுக்கவும், காலை மடிக்கவும். |
| செமி டெண்டினோசஸ் semi tendinosus) | இஷியம் (இரண்டு பகுதிகளிலிருந்து) | டிபியாவின் அண்மைப்பகுதி | ஃபீமரை முதுகுப் பக்கம் இழுக்கவும், யூரோஸ்டைலை ஒரு பக்கம் தள்ளவும். |

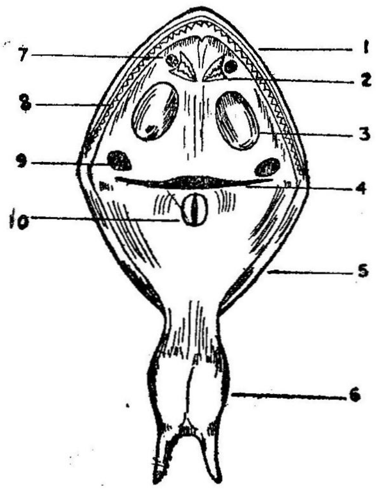
பின் இணையுறுப்புத் தசைகள்

| பெயர் | தோற்றப் பகுதி | உட்செருகல் பகுதி | செய்வினை |
|---|---|---|---|
| குளுடியஸ் (gluteus) (அல்லது) இலியகஸ் எக்ஸ்டர்னஸ் (iliacus externus) | இலியத்தின் முதுகுப் பக்க முகட்டின் வெளிப்பகுதி | ஃபீமரின் தலைப் பகுதியின் பின்முனை | ஃபீமரை முன்பக்கம் சுழற்றச் செய்வது |
| இலியகஸ் இன்டர்னஸ் (iliacus internus) | இலியத்தின் வயிற்றுப் பக்க விளிம்பு | ஃபீமரின் அண்மைப்பகுதி | தொடையை முன்பக்கம் இழுக்கச் செய்தல் |
| காஸ்ட்ரோனீமியஸ் (gastrocnemius) | ஃபீமரின் சேய்மைமுனை, ட்ரைசெப்ஸின் தசைநாண் | அகன்ற தசைநாணுல் உள்ளங்காலுடன் உட்செருகப்பட்டிருக்கும். | காலை மடக்கிப் பாதத்தை நீட்டச் செய்யும். |
| டிபியாலிஸ் போஸ்டிகஸ் (tibialis posticus) | டிபியோஃபிபுலாவின் பின் முனைப் பகுதி | அஸ்ட்ரகாலஸின் அண்மைப்பகுதி | பாதம் மடங்கி இருக்கையில் இது நீளியாகப் பணி புரிகின்றது. |
| டிபியாலிஸ் ஆன்டிகஸ் லாங்கஸ் (tibialis anticus longus) | ஃபீமரின் சேய்மைப்பகுதி | அஸ்ட்ரகாலஸ், கால் கேனியத்தின் அண்மைப் பகுதி | காலை நீட்டிப் பாதத்தை மடக்குகின்றது. |
| பெரோனியஸ்(peroneus) | ஃபீமரின் சேய்மைப்பகுதி | டிபியோஃபிபுலாவின் சேய்மைப் பகுதியிலும் கால் கேனியத்தின் தலைப்பகுதியிலும் | காலை நீட்டச் செய்யும். |
| எக்ஸ்டென்சார் க்ரூரிஸ் (extensor cruris) | ஃபீமரின் சேய்மைப் பகுதி | டிபியோ ஃபிபுலாவின் முன் பரப்பு | காலை நீட்டச் செய்யும். |
| டிபியாலிஸ் ஆன்டிகஸ் ப்ரீவிஸ் (tibialis anticus brevis) | டிபியோஃபிபுலாவின் சேய்மைப் பகுதி | அஸ்டரகாலஸின் சேய்மைப் பகுதி | பாதத்தை மடிக்கச் செய்யும், |

சீரணத் தொகுப்பு (Digestive system):—நீண்ட குழல் வடிவமுடைய உணவுப் பாதையும் (alimentary canal) சீரணச் சுரப்பிகளும் (digestive glands) சேர்ந்து சீரணத் தொகுப்பாக அமைகின்றன. உணவுப் பாதை பல உறுப்புகளைக் கொண்டது. அவைகளாவன: வாய் (mouth), வாய்க்குழி அல்லது உள்வாய் (buccal cavity), சிறுகுடல் (small intestine), மலக்குடல் அல்லது நேர்க்குடல் (rectum), பொதுக் கழிவறை (cloaca) ஆகும். சீரணச் சுரப்பிகளான கல்லீரலும் (liver), கணையமும்(pancreas) உணவுப் பாதையுடன் இணைந்து செயலாற்றுகின்றன.

தவளையின் முன் முனையிலிருக்கும் அகன்ற வாய் தொடர்ந் தாற் போல் வாய்க்குழியினுள் (buccal cavity) திறக்கும். இது மேல், கீழ்த் தாடைகளால் சூழப்பட்டிருக்கும். மேற்தாடை (upper jaw) விளிம்பிலிருந்து தோன்றும் கூரிய பற்கள் முக்கோண அமைப்பையுடையன. இவைகளே மேற்தாடைப் பற்கள் (maxi-lary teeth) ஆகும். கீழ்த் தாடையில் பற்கள் கிடையா. பற்கள் யாவும் ஒரே தோற்றமுடையதாக இருப்பதால் இதனை ஒத்த பல்லமைப்பு அல்லது ஹோமோடாண்ட் பல்லமைப்பு (homodont) எனலாம். பற்களின் அடிப்பாகம் எலும்பாலும், சிகரப் பகுதி (crown) தந்தினி அல்லது டெண்டைன்(dentine)என்ற தந்தத்தைப் போன்ற பொருளினாலும் ஆனது. பற்சிகரப்பகுதி பற்சிப்பியினால் (enamel) மூடப்பட்டிருக்கும். பல்லின் நடுவில் கூழ்குழி (pulp cavity) உள்ளது. மேற்தாடைப் பற்கள் பற்றிய இரையை வெளித் தப்பிச் செல்வதைத் தடுக்கப் பயன்படுகின்றன. வாய்க் குழியின் கூரையாக அமைந்துள்ள அண்ணம் தசையினால் ஆனது. புற நாசித் துளைகளுடன் தொடர்புடைய இரு உள்நாசித் துளைகள் (internal nostril) உள்வாயின் முன்முனையில் உள்ளன. இவைகளையடுத்துப் பக்கத்திற்கொன்றாக அமைக்கப்பட்ட வோமரைன் பற்களைக் காணலாம். கண் குழியின் அடித்தளம் எலும்பு இன்றிக் காணப்படுவதால் தவளையின் கண்கள் உள் வாயினுள் புடைத்திருக்கும். மேல், கீழ் தாடை இணையுமிடத்தே செவிக்குழல் துளைகள் (eustachian recess) அமைந்துள்ளன. கீழ்த் தாடையின் முன்முனையில் நீண்ட தசையாலான, ஒட்டும் தன்மை யுடைய பிசுபிசுப்பான நாக்கு இணைந்துள்ளது. இதன் நுனி பிளவுற்றிருக்கும் (bifid) வாய் மூடி இருக்கையில் நாக்கு உள் மடக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும். கீழ்த் தாடையின் பின்பகுதியில் குரல்வளைத் துளை (glottis) உள்ளது. இதன் வழியாக உள்வாய் நுரையீரலுடன் தொடர்பு கொள்ளும். வாய்க்குழியின் பின்பகுதி குறுகி தொண்டைப் பகுதியாகின்றது. இது சிலேட்டுமப் படல மடிப்புகளை உடையது. தொண்டையின் அடுத்த பகுதியாக அமைவது உணவுக்குழல் (oesophagus). குறுகிய இவ் உணவுக்

குழல் இரைப்பையுடன் இணைந்திருக்கும். உணவுக்குழலானது பல நீள் மடிப்புகளைப் பெற்றிருப்பதால், இரையின் பருமனுக்கேற்ப விரிவடையும் தன்மையுடையது. இரைப்பை தடித்த தசைச் சுவர்களை உடைய பை போன்றது. இதன் உட்சுவர் நீள் போக்கு மடிப்புகளை உடையது. இரைப்பையின் அகன்ற முன் பகுதியை கார்டியக் இரைப்பை (cardiac stomach) என்றும், குறுகிய பின்பகுதியை பைலோரிக் இரைப்பை (pyloric stomach)



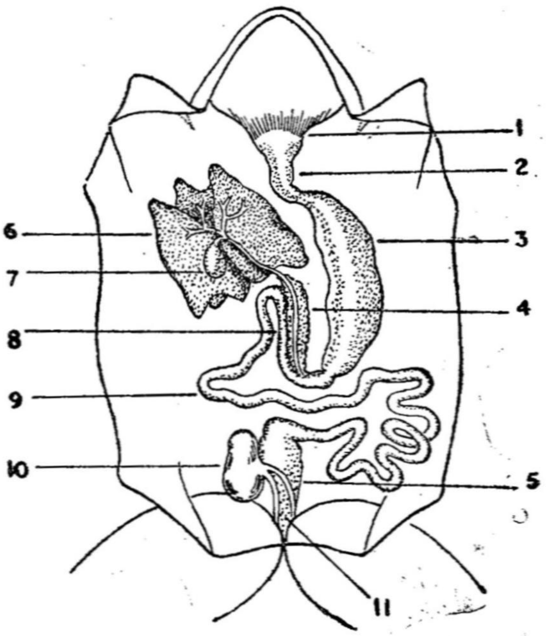

படம் 41.

**தவளை : வாய்க்குழி**

1. மேல் தாடை; 2. வோமரைன் பற்கள்; 3. விழியுருள்; 4. தொண்டை; 5. கீழ்த்தாடை; 6. நாக்கு; 7. உள் நாசித்துளை; 8. மேற்தாடைப் பற்கள்; 9. யூஸ்டேசியன் துளை; 10. குரல்வளைத் துளை.

என்றும் கூறுவர். இரைப்பையும், சிறு குடலும் கூடுமிடத்தில் பைலோரிக் சுருங்குதசை (pyloric sphincter) உள்ளது. குடலின் முற்பகுதியானது இரைப்பையினுடைய இணைகோட்டில் அமைந்துள்ளது. இது டீயோடினம் எனப்படும். இதனுடன் கணையபித்தநாளம் சேருகின்றது. முன் சிறுகுடலை (duodenum) அடுத்து சுருள்களாய் அமைந்துள்ள பகுதி பின் சிறுகுடலை அல்லது இலியம் (ileum) ஆகும். இலியமானது மலக்குடலுடன் (நேர்குடல்-rectum)

இணைந்துள்ளது. மலக்குடல் (rectum) பொதுக் கழிவறையினுள் திறக்கிறது. இப்பொதுக் கழிவறையினுள் சிறுநீர் குழாய்களும், இனப்பெருக்கக் குழாய்களும் திறக்கின்றன. இதன் கீழ்ப்பகுதியில்




படம் 42.

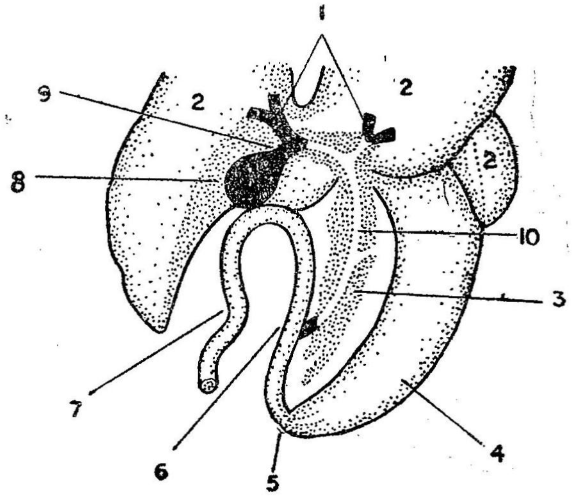
தவளை : சீரணத் தொகுப்பு

1. தொண்டை; 2. உணவுக் குழல்; 3. இரைப்பை; 4. கணையம்; 5. மலக்குடல்; 6. கணையம்; 7. பித்த நீர்ப்பை; 8. டியோடினம்; 9. சிறுகுடல்; 10. சிறு நீர்ப்பை; 11. பொதுக் கழிவறை.

ventral side) சிறுநீர்ப்பை உள்ளது. இது பொதுக் கழிவறைப் புழை வழியாக வெளித் திறக்கின்றது.

கல்லீரல் சீரணச் சுரப்பிகளுள் மிகப் பெரியது. இது இரு பெரிய மடல்களையும் ஒரு சிறிய மடலையும் கொண்டது. இரு பெரு மடல்களுக்கு மத்தியில் பித்தநீர்ப்பை அமைந்துள்ளது. கல்லீரல் சுரக்கும் பித்தநீர், பித்த நீர்பை குழாயின் (cystic duct) வழியாகப் பித்தநீர்ப்பையை அடைந்து அங்கே சேமித்து வைக்கப்படும் அப்பையிலிருந்து பித்த நாளத்தின் மூலமாக டியோடினத்தை அடையும். இதனைத்தவிர பல வெண்பழுப்பு மடல்களைக் கொண்ட

கணையம் டியோடினத்தை யொட்டிக் காணப்படும். கல்லீரலில் இருந்து வெளிவரும் பித்தநாளம் கணையத்தின் மத்தியில் காணப் படுகின்றது. கணைய நாளங்கள் பித்தநாளத்துடன் இணைந்து ஒரு




படம் 43.

தவளை : சிரணச் சுரப்பிகள்

1. கல்லீரல் குழாய்கள்; 2. கல்லிரல் மடல்; 3. கணையம்; 4. இரைப்பை; 5. பைலோரிஸ்; 6. டியோடினம்; 7. சிறுகுடல்; 8. பித்த நீர்ப்பை; 9. பித்த நீர்ப்பைக் குழாய்; 10. பித்த நீர்க் குழாய்.

பொதுக் குழலாகும். இப்பொதுக்குழல் கணைய பித்த கலப்புநீரை டியோடினத்திற்கு எடுத்துச் செல்கின்றது. இச் சுரப்பிகளைத்தவிர வேறு பல சுரப்பிகள் இரைப்பையிலும், சிறுகுடலிலும் அமைந் துள்ளன.

திசு அமைப்பு :—பொதுவாக உணவுப் பாதையின் சுவரானது நான்கு படலங்களைப் பெற்றிருக்கும். வெளியிலிருந்து உட்புறமாக முறையே

1. உடற்குழிச் சவ்வாலான புற உறை (visceral peritoneum) அல்லது சிரோஸா (serosa),

2. வரியற்ற நீள்தசை, வளை தசைகளைக் கொண்ட தசை அடுக்கு (longitudinal and circular muscle layer) அல்லது மஸ்குலாரிஸ் (muscularis),

3. குருதி, நிணநீர் நாளங்களையும், நரம்புகளையும் கொண்ட இணைப்புத் திசுவாலான கீழ்ச்சிலேட்டும அடுக்கு (sub-mucosa),

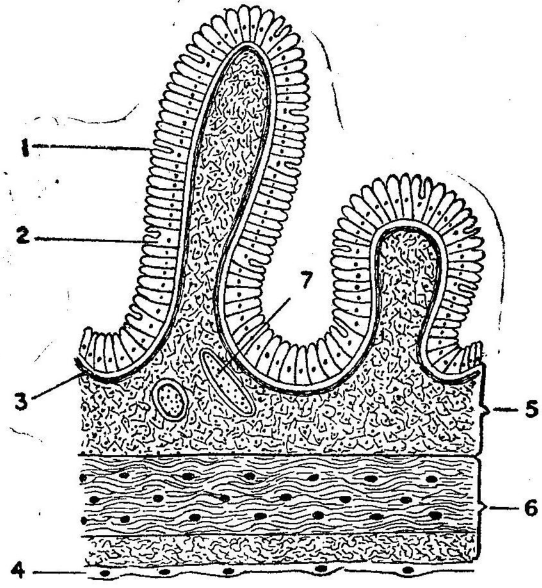
4. உணவுப் பாதையின் அக உறையாக அமையும் சிலேட்டும அல்லது கோழை அடுக்கு (mucosa) முதலியன காணப் படும்.

உணவுக்குழல் (oesophagus) மேற்கூறிய பொதுவான திசு கட்டமைப்பைப் பெற்றிருப்பினும் சில அடுக்குகள் இதில் காணப் படுவதில்லை. இது உடற்குழிக்கு வெளியே இருப்பதால் சிரோசா கிடையாது. இதன் தசை அடுக்கில் வரித்தசையும், வரியற்ற தசையும் உண்டு. சிலேட்டுமப் படலத்தில் அடுக்கு எபிதீலியல் (stratified epithelium) திசுவைக் காணலாம் கோழையைச் சுரக்கும் கோழைச் சுரப்பிகள் பல இப்படலத்தில் இடம் பெற்றிருக்கின்றன.

இரைப்பையில் மேற்குறித்த நான்கு படலங்களும் நன்கு வளர்ச்சியுற்றிருக்கும். கீழ்ச் சிலேட்டும அடுக்கிற்கு உட்புறமாக ஒரு மெல்லிய அடுக்காக மஸ்குலாரிஸ் மியுகோஸா (muscularis mucosa) அமைந்திருக்கும். இது ஈரடுக்குச் செல்களை உடையது. வெளியடுக்கு நீள்தசை நார்களையும், உள்ளடுக்கு வளைத் தசை நார்களையும் கொண்டுள்ளன. கோழை அடுக்கானது பல மடிப்பு களைப் பெற்றிருக்கும். பல செல் அடுக்குகளை உடைய கோழை அடுக்கு அனேக இடங்களில் உள் அழுந்தி (invagination) இருக்கும். இதில் இரைப்பைச் சுரப்பிகள் (gastric glands) பதிந்துள்ளன. குழல் வடிவுள்ள இந்த இரைப்பைச் சுரப்பிகள் இரைப்பை நீரை (gastric juice) சுரக்கின்றன. இச் சுரப்பிகளின் வெளிப் புழைகள் சிலேட்டும அடுக்கின் பரப்பில் அமைந்துள்ளன.

தவளையின் சிறுகுடலில் தசையடுக்கு (muscular layer) மெலிந் திருக்கும். மஸ்குலாரிஸ் மியுகோஸா ஓர் அடுக்கு உடையது. சிலேட்டுமப் படலம் ஓரடுக்கு தூணமைப்பு எபிதீலியல் செல்க ளாலாகி நீள் மடிப்புகளை உடையது. முன் சிறுகுடல் (duodenum) இவ்வகையில் அமைந்திருந்தாலும் சிலேட்டுமப் படலம் (mucosa) நீள் மடிப்புகளில் பல குறுக்கு மடிப்புகளை (transverse folds) உடையது. ஆகையினால் இதன் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் புலப்படும் விரல் போன்ற நீட்சிகள் ஒழுங்கற்று கிளைகளை உடை யதைப் போன்று தோற்றமளிக்கும். நேர்குடலில் காணப்படும் மெல்லிய தசையடுக்கில் வரித்தசைகள் மிகுந்திருக்கும் இதன் சிலேட்டுமப் படலமும் நீள் மடிப்புகளை உடையது.

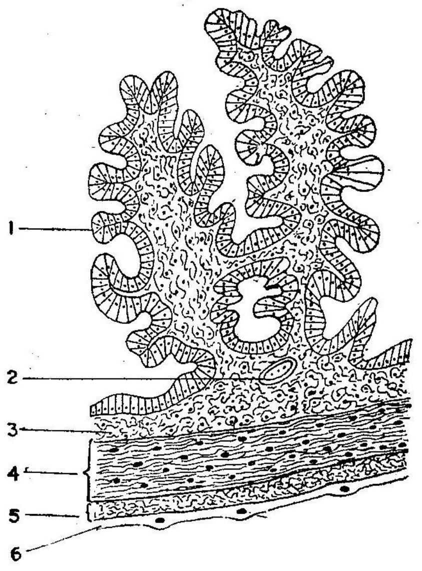
கல்லீரலில் காணப்படும் ஒவ்வொரு மடலும் பல சிறு மடல் களின் கூட்டமைப்பினால் ஆனது. இச்சிறு மடல்கள் கன சதுர




படம் 44.

தவளை : சிறுகுடல் – குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. சுரப்பி செல்; 2. சிலேட்டும அடுக்கு; 3. மஸ்குலாரிஸ் மியுகோஸா; 4. சிரோஸா; 5. கீழ்ச் சிலேட்டும அடுக்கு; 6. தசை அடுக்கு; 7. குருதிக் குழாய்.

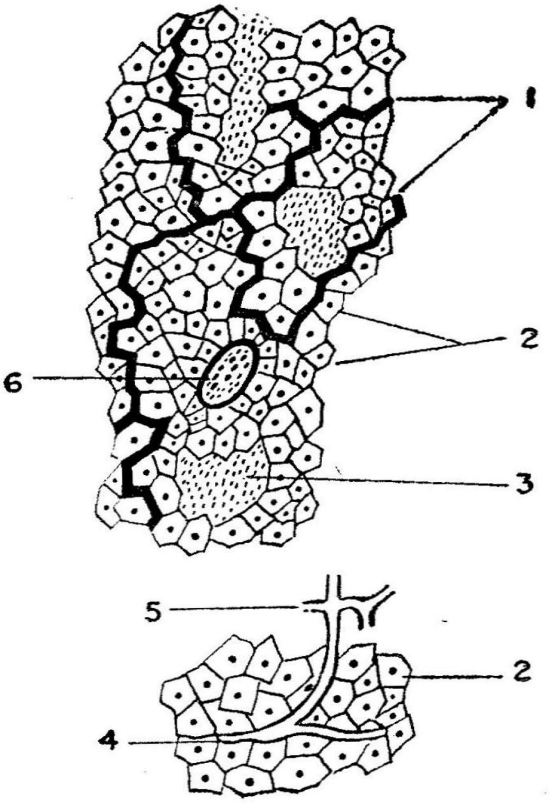



படம் 45.

தவளை : டியோடினம் - குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. சிலேட்டும அடுக்கு;
2. குருதிக் குழாய்;
3. கீழ்ச் சிலேட்டும அடுக்கு;
4. வளைத்தசை அடுக்கு;
5. நீள் தசை அடுக்கு;
6. சிரோஸா.

வடிவ (cubical) அல்லது பல பக்கங்களுடைய கனவடிவ (polyhedral) செல்களால் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு பெரிய உட்கருவையும், துகள்கள் நிறைந்த சைட்டோபிளாசத்தையும் பெற்றிருக்கும். சிறு மடல்களிடையே (lobules) இடை வெளிகளில் இணைத்திசு, கல்லீரல் நாளம், குருதி உள் வெளி (blood sinuses), தந்துகிகள் முதலியவற்றைக் காணலாம். உயிரியின் உடலில்காணப்படும் அதிகப்படியான சர்க்கரையை (glucose) கல்லீரல் செல்கள் கிளைக்கோஜன் என்ற பொருளாகச் சேமித்து வைக்கின்றன. ஒரு சில செல்களில் கழிவுப் பொருளான யூரியா (urea) மஞ்சள்நிறத் துகள்களாகக் காணப்படும்.

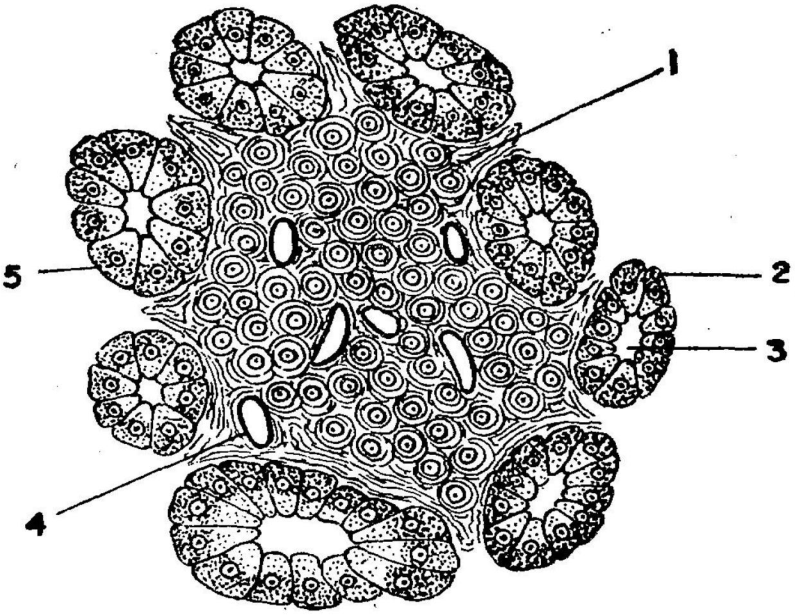



படம் 46.
தவளை : கல்லீரல் – குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
1. கல்லீரல் தந்துகி; 2. கல்லீரல் செல்கள்; 3. குருதி உள்வெளி; 4. குருதித் தந்துகி; 5. பித்தநீர்க் குழாய்; 6. பித்தநீர் நுண் குழாய்.

கணையமானது ஒரு செரிவற்ற பரவலான (diffuse) சுரப்பியாகும். இது பல கிளைக் குழாய்களால் ஆனது. இக் குழாய்களின் முனை விரிந்து, உட்குழியுடைய கண்ணறைகள் நிறைந்த சிறுமடல்களாக முடியும். இக்குழாயிலும் அதைச் சார்ந்த கண்ணறைகளிலும் (alueoli) உள்வெளி (lumen) இருக்கும். இவற்றின் அக உறை தூணமைப்பு (columnar) அல்லது கனசதுரவடிவ எபிதீலியல் செல்களால் ஆனவை. கணைய செல்களில் பெரிய உட்கருவையும், துகள்களற்ற சைட்டோபிளாசத்தையும் காணலாம். கணைய சிறு மடல்களிடைப் பகுதியில் குருதியும், நிணநீரும் நிறைந்த இணைத்திசு இருக்கும். இது சுரக்கும் கணைய நீர் புரதம், கார்போ-ஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு முதலியவற்றை சிரணிக்கும் நொதிகளைக் கொண்டது.

கணையத்தில் ஒழுங்கற்ற, வெளிர் நிறமுடைய செல்கள் ஒன்றிணைந்து திட்டுத்திட்டாக அமைந்திருக்கும். இவை லாங்கர்-கானின் திட்டுக்கள் (islets of langer hans) எனப்படும். இவை

நாளமில்லாச் சுரப்பி வகையைச் சார்ந்தவை. இவை சுரக்கும் ஊக்கி நீர் இன்சுலின் (insulin) எனப்படும். இன்சுலின் உயிரியின்



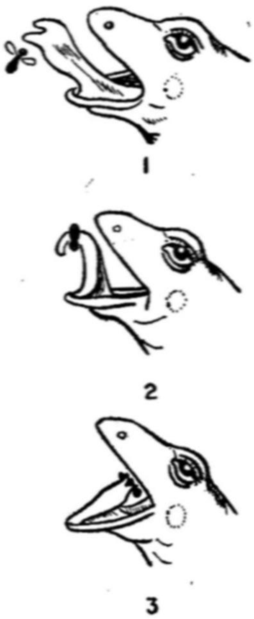

படம் 47.

தவளை : கணையம் – குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
1. லாங்கர் ஹான்ஸின் திட்டுகள்; 2. சிறு மடல்கள்; 3. உள்வெளி;
4. குருதித் தந்துகி; 5. சுரப்புச் செல்கள்.

உடலில் அதிகப்படியாக இருக்கும் கார்போஹைடிரேட்டுகளைக் கல்லீரலிலும், தசைகளிலும் சேமித்து வைக்க ஊக்கியாக செயல்படுகின்றது.

**ஊட்டம்** (Nutrition):—தவளை ஓர் ஊனுண்ணி (carnivore) ஆகும். இது இரை பிடிக்கும் விதம் குறிப்பிடத்தக்கது. இரையைப் பிடிக்கத் தவளை அதனருகில் சென்று, ஒட்டும் தன்மை யுடைய நீண்ட நாக்கைத் துரிதமாக வெளி நீட்டும். இரையானது நாவில் ஒட்டியவுடன் மிக விரைவாக நாக்கை வாயினுள் இழுத்து விடும். வாய்க்குழியிலிருக்கும் மேல்தாடைப் பற்களும், வோமரைன் பற்களும் இரையைத் தப்பிச் செல்லாமல் தடுத்து விடுகின்றன. இப்பற்கள் உணவை அரைக்கப் பயனுறுவதில்லை. பிறகு இரை தன்னிச்சைத் தசையளவுகளால் (peristaltic movement) உள்வாயிலிருந்து இரைப்பைக்கு நகர்த்திச் செல்லப்படும். இரைப் பைச் சுரப்பிகள் இரைப்பை நீரைச் சுரக்கின்றன. இதில் நீர்த்த ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலமும், பெப்ஸின் என்ற நொதியும் உள்ளன. பெப்ஸின் புரதங்களைச் செரிக்கும் தன்மையது. இப் புரதச் சீரணம் நடைபெற நீர்த்த அமிலம் தேவைப்படுகிறது.

பெப்ஸின் புரதங்களைப் பெப்டோன்களாக மாற்றுகின்றது. இரைப்பையிலிருக்கும் உணவு, மடிப்புத் தசைகளால், மேலும், கீழுமாகப் புரட்டப்பட்டு கூழ் நிலையை யடையும். பின்னர் இக்கூழ் நிலையிலுள்ள உணவு டியோடினத்தைச் சேரும். உணவானது இரைப்பையில் சீரணம் அடைகின்ற தருவாயில், அங்கிருக்கும் நீர்த்த அமிலம் செக்ரீட்டைன் (secretine) என்ற ஊக்கியை (stimulants) இரைப்பையில் சுரக்கச் செய்கிறது. இச்செக்ரீட்டைன் குருதியுடன் கலந்து கல்லீரல், கணையம் ஆகிய சீரணச் சுரப்பிகளையடைந்து சீரண நீரை சுரக்கச் செய்யும். சீரணத்திற்குத் தேவைப்படாத காலங்களில் சுரக்கப்படும் பித்தநீரானது (bile) பித்தநீர்ப் பையில் (gall bladder) சேமித்து வைக்கப்படும். இவ்வாறு சேமிக்கப் பெற்ற பித்தநீரும், கணையத்திலிருந்து நேரடியாகவரும் கணைய நீரும் டியோடினத்தை அடையும். காரத் தன்மையுடைய பித்தநீர் உணவின் அமிலத் தன்மையை நடுநிலைப் படுத்தும். மேலும் இது கணையநீர் நொதிகள் செயல்பட ஏதுவான சூழ்நிலையை அமைத்துக் கொடுக்கின்றது. பித்தநீரானது உணவில் காணப்படும் கொழுப்புப் பொருள்களை சிறு சிறு துகள்களாகப் பகுத்துவிடும். இச்செயலை எமல்சிபிகேஷன் அல்லது பசைக் குழைத்தல் (emulcification) என்பர். கணையநீர் ட்ரிப்ஸின், அமிலேஸ், லைபேஸ் என்ற மூன்று நொதிகளை உடையது. ட்ரிப்ஸின் பெப்டோன்களை செரிக்கச் செய்கின்றது. அமிசிலேஸ், கரிநீரகைகளை (carbohydrates) ஒற்றைச் சர்க்கரையாக (monosaccharides) மாற்றுகிறது. லைபேஸ் பசைக்குழைந்த கொழுப்புகளை (emulsified fats) கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆகவும், கிளிசராலாகவும் மாற்றுகிறது. குடல் செரி நீர்களிலிருக்கும் (intestinal juice) நொதிகள் செரிக்காத உணவுகளைச் செரிக்கச் செய்யும்.



படம் 47. (அ)
தவளை இரை பிடித்தல்.

குடலின் சிலேட்டும அடுக்கு பல நீள்போக்கு மடிப்புகளையுடையது (longitudinal folds). குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில், உயர் முதுகெலும்புகளில் காணப்படும் குடலுறிஞ்சிகளைப்போல் தோன்றினும், இவை உண்மையான குடலுறிஞ்சிகள் (villi) அல்ல. உணவை உறிஞ்சும் பணியைச் சிலேட்டும அடுக்கே மேற்கொள்கிறது. கீழ்ச் சிலேட்டும அடுக்கிலிருக்கும் குருதியும், நிண

நீரும் செரித்த உணவை உறிஞ்சி, உடலின் பல்வேறு பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்கின்றன. செரிக்காத உணவு மலக்குடலையடைந்து அவ்வப்போது பொதுக் கழிவு அறைத் துளை வழியாக வெளியேற்றப்படும்.

சுழற்சித் தொகுப்பு (circulatory system):—உயிரிகளின் உடலில் நடைபெறும் வளர்சிதை மாற்றங்கள் தங்கு தடையின்றி சீராக நடைபெற குருதித் தொகுப்பு மிகவும் இன்றியமையாதது. இது முக்கியமாகப் பொருள்களை ஓரிடத்திலிருந்து உயிரியின் பல பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும் ஊர்தியாகச் செயலாற்றுகின்றது. குருதி செய்யும் முக்கியப் பணிகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளாவன :-

1. பிராணவாயுவை சுவாச உறுப்புகளிலிருந்து உடற்திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லுதல்;
2. உடற்திசுக்களிலிருக்கும் கரியமிலவாயுவை சுவாச உறுப்புகளுக்குக் கொண்டு போதல்;
3. செரித்த உணவையும், நீரையும் உணவுப் பாதையிலிருந்து உடலின் பிற உறுப்புக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லல்;
4. சேமித்து வைத்திருந்த உணவை தேவைக்கு ஏற்ப அளித்தல்;
5. உடலில் சேரும் கழிவுகளையும், மிகுதியான உப்புக்களையும் கழிவு நீக்க உறுப்புக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லல்;
6. உள்ளிடைச் சுரப்பிகள் (endocrine glands) சுரக்கும் ஹார்மோன்களை அவை செயலாற்றும் இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லல்;
7. வெள்ளணுக்கள் மூலமாக நோய்கிருமிகளை அழித்தல்;
8. சுரப்பிகளுக்குத் தேவையான ஊட்டப் பொருள்களை எடுத்துச் செல்லல் ஆகியனவாம்.

தவளையின் குருதி, தெளிந்த, பாய்மமான பிளாஸ்மாவை உடையது. இப்பாய்மத்தில் குருதிச் செல்கள் (corpuscles) தனித்துக் காணப்படும். பிளாஸ்மாவின் பெரும் பகுதி நீராலானது. இதில் சில குருதிப் புரதங்களும் (blood proteins) கரியச்சேர்க்கை உப்புக்களும், கரியிலி உப்புக்களும் (inorganic salts) கரைந்த நிலையிலிருக்கும். சோடியம் குளோரைடு

உப்பு 0.65 விழுக்காடு குருதியில் கலந்துள்ளது. குருதிச் செல்களை மூவகைப் படுத்தலாம். அவைகளாவன :-

1. சிவப்புக் குருதிச் செல்கள் அல்லது எரித்ரோசைட்கள் (erythrocytes)

2. வெள்ளை குருதிச் செல்கள் அல்லது லியூகோசைட்கள் (leucocytes),

3. குருதி நுண் தகடுகள் அல்லது த்ராம்போசைட்கள் (thrombocytes). சிவப்புக் குருதிச் செல்கள் தட்டையாக, முட்டைவடிவம் (oval shaped) கொண்டுள்ளன. இதன் மத்தியில் ஒரு உட்கரு (nucleus) இருக்கும். சிவப்புக் குருதிச் செல்கள் ஹீமோகுளோபின் (haemoglobin) என்கிற சிவப்பு நிறமிகளைப் பெற்று இருப்பதால் இவை சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றுகின்றன.

ஹீமோகுளோபினில் (hb) இரும்புச் சத்தைக் கொண்ட ஹீமேடின் (haematin) என்னும் பொருளும், குளோபின் (globin) என்னும் புரதப் பொருளும் உள்ளன. ஹீமோகுளோபின் ஆக்ஸிஜனுடன் ($O_2$) எளிதில் இணையும் தன்மை உடையது. எங்கு ஆக்ஸிஜன் செரிவு அதிகமோ அங்கு அது ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து ஆக்ஸிஹீமோ குளோபினாக (oxyhaemoglobin) மாறி விடும். சுவாச உறுப்புகளில் பிராணவாயு செரிவு அதிகமிருக்கையில் அங்கு ஹீமோகுளோபின் ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து ஆக்ஸிஹீமோ குளோபினாக (hb $O_2$) மாற்றமடையும்.

$$hb + O_2 \longrightarrow hbO_2 .$$

திசுக்களில் ஆக்ஸிஜன் செரிவு மிகவும் குறைவு. அங்கு ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் ஆக்ஸிஜனை எளிதில் வெளியிட்டு ஹீமோகுளோபினாக மாற்றமடையும்.

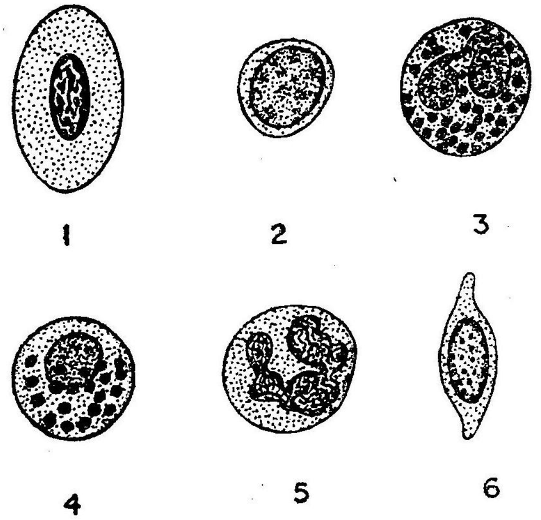
$$hb\,O_2 \longrightarrow hb + O_2$$

இம்மாற்றம் திசுக்களில் நடைபெற்று, திசுக்களுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனை பெறச் செய்கிறது.

ஒரு கன மில்லிமீட்டர் குருதியில் சுமார் நான்கு இலட்சம் சிவப்புக் குருதிச் செல்களிருக்கும். சிவப்புக் குருதிச் செல்கள் ஏறக்குறைய 100 நாட்களே உயிர் வாழும். இறந்த குருதிச் செல்கள் கல்லீரலுக்கும் (liver), மண்ணீரலுக்கும் (spleen) எடுத்துச் செல்லப்பட்டு அங்கே இவைகளில் காணும் கூட்டுப் பொருள்கள் பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன. புதிய சிவப்புக் குருதிச்

செல்கள் தவளையின் மண்ணீரல், எலும்பு மஜ்ஜை (bone marrow) அல்லது நல்லி முதலியவைகளிலிருந்து உற்பத்தியாகின்றன.

தவளையின் வெள்ளைக் குருதிச் செல்கள் நிறமற்று உட்கருவுடன் காணப்படும். இவைகள் தன்னிச்சையாக அமீபா இயக்க முறையில் (amoeboid movement) இடம் பெயரும். ஏறக்குறைய 700 வெள்ளைச் செல்கள் ஒரு கனமில்லிமீட்டர்




படம் 48.

தவளை : குருதிச் செல்கள்.

1. சிவப்புக் குருதிச் செல்கள்; 2. லிம்ஃபோசைட்; 3. இயோசிநோஃபில்; 4. பேசோஃபில்; 5. நியூட்ரோஃபில்; 6. குருதி நுண் தகடு.

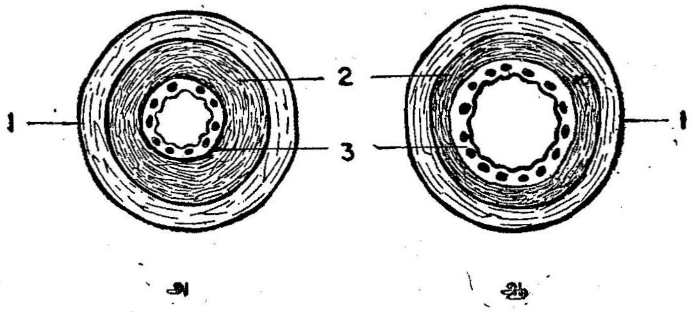
குருதியில் காணப்படும். இவைகளை மானோசைட் (monocyte), லிம்ஃபோசைட் (lymphocyte), நியூட்ரோப்பில் (neutrophil), இயோசிநோபில் (eosinophil), பேசோஃபில் (basophil) என ஐவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

இவை, நோய்க்கிருமிகள், தீங்கிழைக்கும் பாக்டீரியாக்கள் (bacteria) முதலியன உடலினுள் சென்று ஊறு விளைவிக்காவண்ணம் பாதுகாக்கின்றன. வேற்றுக் கிருமிகள் உடலினுள் செல்கையில் அவற்றை குருதி வெள்ளைச் செல்கள் தாக்கி (wbc) உட்கவர்ந்து அழித்துவிடும். இவ்வாறு மற்ற கிருமிகளை உட்கொண்டும், அழிக்கும் தன்மையுடைய வெள்ளைக் குதிருச் செல்கள்

ஃபேகோசைட்கள் (phagocytes) எனப்படும். மேலும் சிதைந்த திசுக்களை அகற்றவும் பயனுறுகின்றன. (தலைபிரட்டை-tadpole) தவளையாக உருமாறுகையில் அதன் நசிந்த வாலிலிருக்கும் எலும்பு தசைத் திசுக்களை அகற்றி உட்கிரகிக்க மிகவும் உதவுகின்றன.

குருதி உறைதல் நடைபெற குருதி நுண்தகடுகள் (blood platelets) முக்கிய காரணிகளாக அமைகின்றன. குருதி உறைய தூண்டு கோலாக அமையும் த்ராம்போகைனேஸ் (thrombokinase) எனும் நொதியை (enzyme) இவை உற்பத்தி செய்வதால் த்ராம்போஸைட்கள் (thrombocytes) என்று கூறப்படலாயின.

இருதயம், தமனி அல்லது நாடி, சிரை அல்லது நாளம், தந்துகிகள் முதலியன குருதிச் சுழற்சித் தொகுப்பின் முக்கிய உறுப்புகளாகும். குருதியானது உடலின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கு இருதயத்தால் அழுத்திச் செலுத்தப்படுகிறது. மூல அடித்தமனி (truncus arteriosus) இருதயத்தில் இருக்கும் செங்குருதியை (பிராணவாயு நிறைந்த குருதி, செங்குருதி (arterial blood or




படம் 49.

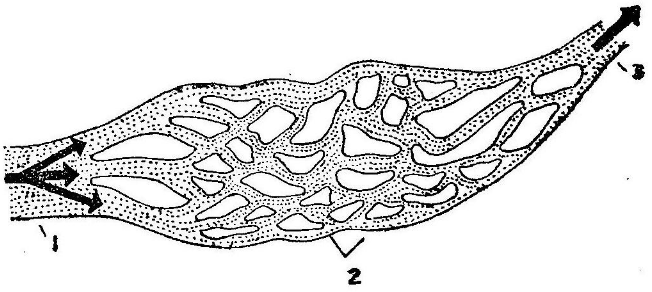
தவளை : குருதிக் குழாய்கள்

அ-தமனி; ஆ-சிரை; 1. புறஉறை; 2. நடு உறை; 3. அக உறை.

oxygenated blood) உடல் உறுப்புகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும். இவைகள் கிளைகளாகப் பிரிந்து இறுதியில் தந்துகிகளாக முடியும். இத் தந்துகிகள் திசுக்களில் பரவலாக விரிந்து காணப்படும். இவைகளின் சுவர் மிக மெல்லியது. தந்துகிகள் அனைத்தும் ஒன்று கூடி சிரையினைத் தோற்றுவிக்கும். சிரைகள் உடலின் பல பகுதிகளிலிருக்கும் கருங்குருதியை (கரியமில வாயு நிறைந்த குருதி, கருங்குருதி—venous blood or deoxygenated blood) இருதயத்திற்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றன.

தமனியின் சுவரானது புறஉறை, நடுஉறை, அகஉறை என்ற மூன்று உறைகளாலானது. அகஉறையானது (tunica intima) தட்டையான எண்டோதீலியல் செல்களாலும், இசிவுச் சவ்வாலும் (elastic membrane) ஆக்கப்பெற்றது. அகஉறைக்கு வெளியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் தடித்த நடுஉறை (tunica media) வரியற்ற தசையையும், இசிவு இணைத்திசுவையும் (elastic connective muscle) உடையது. வரியற்ற தசை (unstriped muscle) வளைய வடிவில் அமைந்திருக்கும். பருமன் மிகுந்த புறஉறை யானது (tunica externa) பல கொலாஜன்நார்கள் (collagen fibres) நிறைந்த இணைத்திசுவாலானது. தமனியின் உள்வெளி சிறியதாக இருக்கும்.

தமனிகள் கிளைகளாகப் பிரிந்து நுண் தமனிகளாகிப் (arterioles), பின்னர் தந்துகிகளில் முடிவுறும். இந்த தந்துகிகள் ஒரு செல் அடுக்காலான மெல்லிய சுவரைக் கொண்டவை.




படம் 50.

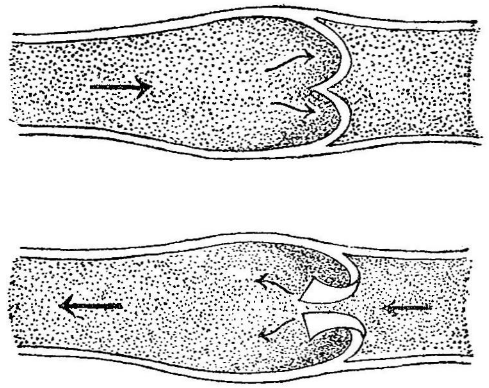
தவளை : குருதித் தந்துகிகளின் வலையமைப்பு.

1. நுண் தமனி; 2. தந்துகிகள்; 3. நுண்சிரை.

இச்செல் அடுக்கை எண்டோதீலியம் (endothelium) என்பர். தந்துகிகளின் மெல்லிய சுவர் வழியாக உணவு, வாயுமாற்றங்கள், கழிவுநீக்கம் முதலியன எளிதில் நடைபெறும்.

தந்துகிகளின் முடிவிலிருந்து ஒரே தொடர்ச்சியாக நுண் சிரைகள் திசுக்களில் உருவாகின்றன. இவை இணைந்து சிரையாக மாறுகின்றன. இச்சிரையின் சுவரானது, தமனியின் சுவரைப் போலவே மூன்று உறைகளால் ஆனது. சிரையின் சுவர் மெலிந்து காணப்படும். ஆகையால் இதன் உள்வெளி அகன்றிருக்கும். சிரையின் நடுஉறை, புறஉறை ஆகிய இரண்டும் தமனியின் உறைகளைப் போல் தடித்திராது. தமனியின் புற உறையிலிருக்கும்

கொலாஜன் நார்கள் மட்டும் சிரைகளின் புறஉறையால் அதிகமாகத் தென்படும். இணையுறுப்புகளில் இருக்கும் சிரைகளில்



படம் 51.

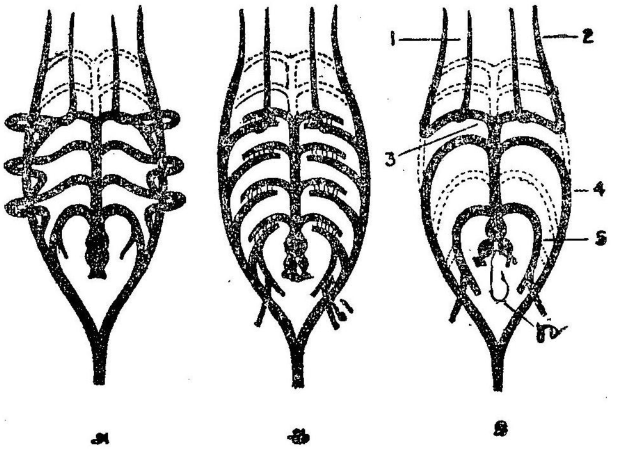
தவளை : சிரையிலிருக்கும் பிறை கபாடங்கள் எவ்வாறு குருதி பின்னோக்கி ஓடுவதைத் தடுக்கின்றன என்பதை விளக்குகிறது.

பிறைச் சந்திர வால்வுகள் (semilunar valves) அல்லது பிறைக்கபாடங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வமைப்பினுல் குருதி ஒரே திசையில் செல்ல முடிகின்றது.

தவளையின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் முதல் படியில் அமைந்த தலைப்பிரட்டை சிறிது காலம் புறச் செவுள்களாலும் (external gills), பின்னர் அகச் செவுள்களாலும் (internal gills) சுவாசிக்கும். வளர்ச்சியுற்ற முதிர்ந்த தலைப்பிரட்டையானது, அகச் செவுள்கள், நுரையீரல்கள் ஆகிய இரு சுவாச உறுப்புக்களையும் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. இவ்விதம் தவளை அது வாழும் சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப சுவாச உறுப்புகளை மாற்றி அமைத்துக் கொள்ளும்பொழுது, இதன் குருதி மண்டலத்திலும் சில மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன.

இளம் தலைப்பிரட்டை புறச்செவுள்களால் சுவாசிக்கையில், குருதியானது மூன்ருவது, நான்காவது, ஐந்தாவது தமனி வளைவுக் குழல்கள் (aortic arches) வழியாகப் புறச் செவுள்களை அடைகின்றது. ஆனல் தலைப்பிரட்டை அகச் செவுள்களை சுவாச உறுப்பாகப் பயன்படுத்தும் பொழுது கடைசி நான்கு இணை தமனி வளைவுக் குழல்கள் (மூன்றிலிருந்து ஆறுவரை) குருதியை எடுத்துச் செல்கின்றன. இந்நிலையில் தலைப்பிரட்டையின் தமனி வளைவுக் குழலமைப்பு மீனில் உள்ள தமனி வளைவுக் குழலமைப்பை ஒத்திருக்கும். வளர்ச்சியுற்ற தலைப்பிரட்டை அகச்செவுள்

களாலும், நுரையீரல்களாலும் சுவாசிக்க முயலுகையில் ஆறுவது தமனி வளைவு வெளிச்செல் குழலினின்று (sixth afferent aortic arch) நுரையீரல் தமனி (pulmonary artery) தோன்றுகின்றது. இது வரை ஒரு அறையைக் கொண்டிருந்த ஆரிக்கிள் இடது, வலது என இரண்டு அறைகளாகப் பிரிக்கப்படும். இடது ஆரிக்கிள் நுரையீரலிலிருந்து வரும் ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த குருதியை நுரையீரல் சிரை வழியாகப் பெறும். நுரையீரல்கள் முழுவளர்ச்சியடைந்த உடன் செவுள்கள் பயனற்றுவிடும். அச்சமயம் செவுள்களுக்குச் செல்லும் தந்துகிகள் மறைந்து தமனி வளை குழல்கள் நேரடியாக




படம் 52.

தவளை : உருமாற்றத்தின்போது தமனி வளைகுழலில் நிகழும் மாற்றங்கள்

அ - புறச் செவுள்கள் நிலை; ஆ - அகச் செவுள்கள் நிலை; இ - நுரையீரல் சுவாச நிலை.

1. உள்கரோடிட் தமனி; 2. வெளிகரோடிட் தமனி; 3. கரோடிட் வளைகுழல்; 4. சிஸ்டமிக் வளைகுழல்; 5. நுரையீரல் தோல் தமனி வளைகுழல்.

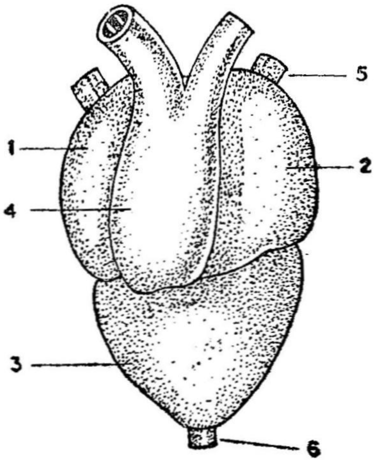
முதுகுப் பெருந் தமனியுடன் (dorsal aorta) தொடர்புறும். இந்நிலையில் முதிர்ந்த தவளையில் மூன்றுஇணை தமனி வளைகுழல்கள் காணப்படும். தலைப்பிரட்டையின் முதல் இணை தமனி வளைகுழல் கரோடிட் வளைகுழலாகிறது (carotid arch) அதன் இரண்டாவது இணை தமனி வளைகுழல், தவளையின் சிஸ்டமிக் வளைகுழலாக (systemic arch) மாற்றமுறும். இதையடுத்திருக்கும் மூன்றாவது இணைத்தமனி வளைகுழல் மறைந்துவிடும். தலைபிரட்டையின் கடைசி தமனி வளைகுழலானது நுரையீரல்—தோல் தமனி

வளை குழலாக (pulmo cutaneous arch) மாற்றமடையும். இவ்வாருகத் தவளையில் மூன்று இணை தமனி வளைகுழல்கள் தோன்றுகின்றன.

## இருதயம் (Heart)

இருதயத் தசையாலான இருதயம் முக்கோண வடிவம் உடையது. கருஞ்சிவப்பு நிறமுடைய இது உடற்குழியின் முன் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. தவளையின் இருதயம் இரு சுவர் களுடைய இருதய உறையால் (pericardium) சூழப்பட்டிருக்கும். இருதய உறையின் உட்சுவர் இருதயத்துடன் ஒட்டிக்காணப்படும். இரு சுவர்களுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி இருதய உறைக்குழி (pericardial space) எனப்படும். இக்குழியிலிருக்கும் பாய்மம் இருதயச்சூழ் பாய்மம் (peri cardial fluid) எனப்படும். இப் பாய்மம், இருதயம் இயங்குகையில் அதற்கு அதிர்ச்சி நேரா வண்ணம் தாங்கிக்கொள்ள உதவுகின்றது.

தவளையின் இருதயம் இரண்டு மேலறைகள் அல்லது ஆரிக்கிள்களையும் (auricles), ஒரு கீழறை அல்லது வெண்டிரிக்கிளையும் (ventricle) உடையது. இருதயம் அதன் வயிற்றுப் பக்கத்தில் (ventral side) ஒரு மூலத்தமனி அல்லது அடிக்குழைத் தமனியையும் (truncus arteriosus), முதுகுப் பக்கத்தில் (dorsal side) முக்கோண வடிவிலுள்ள சைனஸ்-விஞேசஸை யும் (sinus vinosus) கொண்டிருக்கும்.



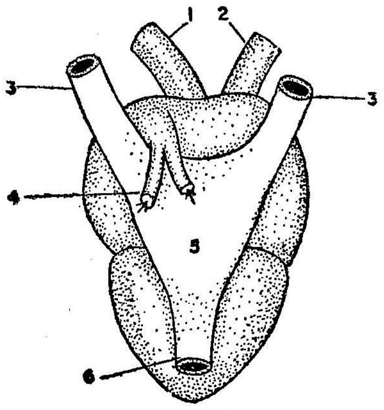

படம் 53.

தவளை : இருதயம் - கீழ்த்தோற்றம்

1. வலது ஆரிக்கிள்; 2. இடது ஆரிக்கிள்; 3. வெண்ட்ரிக்கிள்; 4. அடிக்குழைத் தமனி; 5. முன் பெருஞ்சிரை; 6. கீழ்ப்பெருஞ் சிரை.

இருதயத்தின் மேலறைகள் ஆரிக்கிள்கள் எனப்படும். இவை மெல்லிய தசைச் சுவரைக் கொண்டுள்ளன. வலது ஆரிக்கிள் இடது ஆரிக்கிளை விடப் பெரியது. வலது ஆரிக்கிளை, இடது ஆரிக்கிளிலிருந்து ஆரிக்கிள் இடைச் சுவர் (inter auricular septum) பிரிக்கின்றது. வலது ஆரிக்கிளில் சினு ஆரிக்குலர்

துளை (sinuauricular aperture) உள்ளது. இடது ஆரிக்கிளில் பொது




படம் 54.

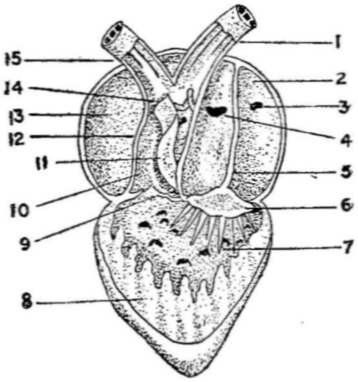
தவளை : இருதயம் - மேல் தோற்றம்

1. அடிக் குழைத் தமனியின் இடது கிளை; 2. அடிக் குழைத் தமனியின் வலது கிளை; 3. முன் பெருஞ் சிரை; 4. நுரையீரல் சிரை; 5. சைனஸ் விநோசஸ்; 6. கீழ்ப் பெருஞ் சிரை.

நுரையீரல் சிரைத்துளை (opening of the common pulmonary vein) உள்ளது.

வெண்டிரிக்கிள் இருதயத்தின் கீழ் அறையாகும். அதன் தடித்த தசைச் சுவர்கள் சுருங்கி, விரிந்து, குருதியை உடலின் பல பகுதிகளுக்கு அழுத்திச் செலுத்தும் வகையில் உள்ளது. இரு ஆரிக்கிள்களும், கீழிருக்கும் வெண்டிரிக்கிளுடன் ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலர் துளை மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளன (auri culo ventricular aperture). இத்துளையில் ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலர் வால்வு (auriculo ventricular valve) உள்ளது. இவ்வால்வானது இருதயத் தசை நாண்களால் (chordae tendinae) இருதயத் தசைச் சுவற்றுடன் பிணைக்கப் பட்டிருக்கின்றது. இந்த வால்வு, குருதியை ஆரிக்கிள்களிலிருந்து வெண்டிரிக்கிள்களுக்குச் செல்வதற்கு மட்டுமே அனுமதிக்கும். வெண்ட்ரிக்கிளின் உட்தசைச் சுவரானது பஞ்சமைப்புடையதாய் பல நீட்சிகளைப் பெற்றிருக்கும். இந்நீட்சிகளுக்குப் பாப்பில்லரி தசைகள் அல்லது மஸ்குலர் பாப்பில்லரி (muscular pappillaris) என்று பெயர்.

சைனஸ் விஜேசஸ் முக்கோணவடிவமுடையது. இருதயத்தின் மேல் பகுதியில் அமைந்திருக்கும் மெல்லிய சுவரால் ஆனது. இது கருங்குருதியால் (பிராணவாயு அற்ற குருதியால்) நிரப்பப் பெற்றிருக்கும். இதன் முன்முனையில் வலது, இடது முன் பெருஞ்




படம் 55.

தவளை ; இருதயத்தின் உள்ளமைப்பு

1. அடிக் குழைத் தமனியின் இடது கிளை; 2. இடது ஆரிக்கிள்; 3. பொது நுரையீரல் சிரைத் துளை; 4. சினு ஆரிக்குலர் துளை; 5. ஆரிக்கிள் இடைச் சுவர்; 6. ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலர் வால்வு; 7. தசை நாண்கள்; 8. வெண்ட்ரிக்கிள்; 9. பிறைக் கபாடம்; 10. கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ்; 11. சுருள் வால்வு; 12. அடிக் குழைத் தமனி; 13. வலது ஆரிக்கிள்; 14. பல்பஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் 15. அடிக்குழைத் தமனியின் வலது கிளை.

சிரைகளும் (pre caval veins), கீழ்முனையில் கீழ்ப்பெருஞ்சிரையும் (post caval vein) இணைந்துள்ளன. இதிலிருக்கும் கருங்குருதி சினு ஆரிக்குலர் துளை வழியாக வலது ஆரிக்கிளை அடையுமே தவிர திரும்பவும் சைனஸ்விஜேசஸினுள் நுழைய முடியாது.

அடிக் குழைத்தமனி அல்லது மூலத்தமனி என்று கூறப்படும் ட்ரங்கஸ் ஆர்டீரியோசஸ் (truncus arteriosus) இருதயத்தின் கீழ்ப் பகுதியில் பொருந்தியுள்ளது. இது வெண்ட்ரிக்கிளின் வலது முனையில் தோன்றி ஆரிக்கிள்களுக்குக் குறுக்காகச் செல்லும். இது குழாயைப் போன்ற அமைப்பையுடையது. இது உடலின் பல்வேறு பகுதிகளுக்குக் குருதியை இருதயத்திலிருந்து எடுத்துச் செல்கின்றது. இதன் ஆரம்ப நீண்ட பகுதி கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் (conus arteriosus) அல்லது பைலாஞ்சியம் (pylangium)

என்றும், அதைத் தொடர்ந்து விட்டத்தில் மாறுபாடு அடையாத குட்டையான பகுதி பல்பஸ்தமனி அல்லது பல்பஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் (bulpus arteriosus) அல்லது சினுஞ்சியம் (synangium) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. மூலத்தமனி வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து தோன்றுமிடத்தில், பிறைவால்வு அல்லது பிறைக் கபாடங்கள் (semilunar valves) உண்டு. இவற்றின் குழிந்த பகுதிகள் தமனியை நோக்கியும், குவிந்த பகுதிகள் வெண்ட்ரிக்கிளை நோக்கியும் அமைந்துள்ளன. இவ்வால்வு அமைப்புகள் குருதி கீழ்நோக்கி வெண்ட்ரிக்கிளுக்குச் செல்வதைத் தடுத்து, மூலத்தமனியை நோக்கிச் செலுத்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. மூலத்தமனியின் உட்புறம் ஒரு நீண்ட சுருள் வால்வு (spiral valve) உள்ளது. இதன் ஒரு விளிம்பு தமனியுடன் இணைந்தும், பிரிதொன்று இணையாமலும் அமைந்துள்ளன.

மூலத்தமனியின் முற்பகுதி வலது, இடது கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ளது. ஒவ்வொரு கிளையும் மூன்று வளைவுகளை (arches) அல்லது அடித்தமனி வளைவுகளைக் கொண்டது. அவைகளாவன :

1. கரோடிட் வளைவு (caroiid arch), 2. சிஸ்டமிக் வளைவு (systemic arch), 3. நுரையீரல் தோல் வளைவு (pulmo cutaneous arch).

இருதயம் செயலாற்றும் முறை: இருதயம் சீரான முறையில் சுருங்கி, விரிந்து செயல்படுகின்றது. ஒரு இருதய அறை சுருங்கிய நிலையில் (systole), மற்றவைகள் தளர்ந்தும் அல்லது விரிந்தும் (diastole) இருக்கும். இவ்வாறு இருதயம் காலவரைக்குப்பட்டு சீராகச் சுருங்கி விரிவதை இருதயத்துடிப்பு என்கிறோம். சைனஸ் விஞேசஸ் முதலில் சுருங்கும்; அதையடுத்து முறையே ஆரிக்கிள், வெண்ட்ரிக்கிள், மூலத்தமனி முதலியன சுருங்கி விரிந்து குருதியோட்டம் தொடர்ந்து நடைபெறச் செய்கின்றன.

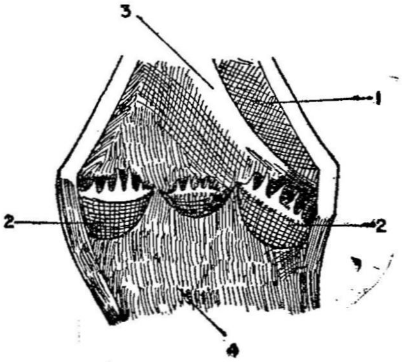
இரு மேல் பெருஞ்சிரைகளும், ஒரு கீழ்ப்பெருஞ்சிரையும் உடலின் பல பகுதிகளிலிருக்கும் கருங்குருதியை சைனஸ் விஞேசஸிற்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. சைனஸ்விஞேசஸ் சுருங்கித் தன்னுள் இருக்கும் குருதியை (கரியமில வாயு உடைய), சினு ஆரிக்குலார் புழைமூலம் வலது ஆரிக்கிளுக்குள் செலுத்தும். இதனை அடைந்த குருதி சைனஸ் விஞேசசை அடையாமல் தடுக்க சினு ஆரிக்குலர் புழை உள்ளது. அதே நேரத்தில் வலது, இடது நுரையீரல் சிரைகள் நுரையீரல்களிலிருந்து செங்குருதியை இருதயத்தை நோக்கி எடுத்து வருகின்றன. இவை இடது ஆரிக்கிளை அடையுமுன் ஒன்றிணைந்து, ஒரு பொது நுரையீரல் சிரையாகும். இச்சிரை இடது ஆரிக்கிளை பிராணவாயு நிறைந்த

குருதியால் நிரப்பும். குருதியானது தொடர்ந்து வந்து கொண்டிருப்பதால், குருதி எதிர்த்திசையில் செல்லும் வாய்ப்பை இழந்து விடுகிறது. சைனஸ்விஞேசஸ் சுருங்கியதை தொடர்ந்து இரு ஆரிக்கிள்களும் ஓரே நேரத்தில் சுருங்குகின்றன. அந்நிலேயில் மற்ற அறைகள் யாவும் விரிவுற்ற நிலேயிலுள்ளன. இவ்வாறு ஆரிக்கிள்கள் சுருங்கித் தங்களுக்குள்ளிருக்கும் குருதியை, ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் துளே வழியாக வெண்ட்ரிக்கிளுக்குள் செலுத்துகின்றன. வலதுஆரிக்கிளிலிருந்து வந்த கருங்குருதியும், இடது ஆரிக்கிளிலிருந்து வந்த பிராணவாயு உடைய (oxygenated) குருதியும் வெண்ட்ரிக்கிளின் வலது, இடது பாகங்களே அடையும். வெண்ட்ரிக்கிளின் சுவர் பஞ்சமைத்திசுக்களேப் பெற்றிருப்பதாலும், இவ்வறையை அடைந்த குருதி மிகவிரைவாக மூலத் தமனியில் செலுத்தப் படுவதாலும், கருங்குருதி செங்குருதி ஆகிய இரு வகைப்பட்ட குருதிகளும் வெண்ட்ரிக்கிளில் முழுமையாகக் கலப்பதில்லே. இந்நிலேயில் வெண்ட்ரிக்கிள் மூவகைக் குருதிகள் இருப்பதாகக் கருதப் படுகின்றது. அவைகளாவன :-

1. வலது பக்கத்தில் கருங்குருதி (de oxygenated blood),
2. இடது பக்கத்தில் செங்குருதி (oxygenatedblood),
3. நடுப் பகுதியில் கலப்புக்குருதி (mixed blood) என்பனவாம்.

ஆரிக்கிள்கள் சுருங்கிய பின் வெண்ட்ரிக்கிள் சுருங்கித்தன்னுள் இருக்கும் மூன்று விதக் குருதிகளே மூலத்தமனிக்குள் செலுத்தும். வலது பக்கமிருக்கும் கருங்குருதி, நடுப்பக்கத்திலுள்ள கலப்புக்குருதி, இடப்பக்கமிருக்கும் செங்குருதி ஆகிய மூன்றும் ஒன்றன் பின் ஒன்ருக மூலத்தமனிக்குள் செலுத்தப்படும். மூலத்தமனியில் செலுத்தப்படும் குருதி திரும்பவும் வெண்ட்ரிக்கிளே அடையாமல் முப்பிறை வால்வுகள் (semilunar valves) தடுத்து நிறுத்துகின்றன. மூலத்தமனியின் அடிப்பகுதியிலுள்ள நுரையீரல் தோல் தமனி வளேவுகள் கருங்குருதியால் முதலில் நிரப்பப்படும். இவைகளே அடுத்து சிஸ்டமிக் தமனி வளேவுகளுக்கு (systemic trunk) கலப்புக் குருதி செலுத்தப்படும். இறுதியாக மூலத்தமனியை அடையும் செங்குருதி கரோடிட் தமனி வளேவுகளுக்கு (carotid trunk) எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. மூலத்தமனியில் அமைந்திருக்கும் சுருள் வால்வு மேற்கூறியவாறு குருதியை வழிப்படுத்தும் திறன் உடையதாய் கருதப் படுகின்றது. பின்னர் மூலத்தமனி சுருங்குவதால் அதன் தமனி வளேவுகளில் இருக்கும் (aortic arch) குருதி உடலின் பல்வேறு உறுப்புக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப் படுகின்றது.

மேற்கூறிய முறையில் இருதயம் இயங்குகின்றது என்பதை புரூக் (bruke) என்பவர் 1858-ஆம் ஆண்டு விளக்கினர். இவர் கூற்று பல ஆண்டுகளாக வழக்கில் இருந்தது. புரூக்கின் விளக்கம் ஆதாரமற்றது என்பதாக 1933-ஆம் ஆண்டில் வாண்டர்வாலும் (vander vael), 1947-ஆம் ஆண்டில் ஃபாக்சனும் (foxon) நிரூபித்துள்ளனர். இவர்களின் ஆய்வுப்படி தவளையின் வெண்ட்ரிக்கிளிலிருக்கும் குருதி மூவகையாகப் பிரிந்து காணப்படுவதில்லை. ஆரிக்கிளிலிருந்து வெண்ட்ரிக்கிளை அடைந்தவுடன் இருவகைக் குருதிகளும் ஒன்ருகக் கலந்துவிடும். ஆகவே இக்கலப்புக் குருதியானது மூலத்தமனியை அடைந்து அங்கிருந்து பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் தமனிவளைவுகள் வழியாக எடுத்துச் செல்லப் படுகின்றது. மூலத்தமனியின் சுருள் வால்வு (spiral valve) குருதி ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தித் திசை திருப்பும் சக்தியற்றது என்பதை வாண்டர்வாலின் பரிசோதனைகள் நிரூபிக்கின்றன. தவளையில் நுரையீரலால் சுவாசம் நடைபெற்ருலும் தோலும், வாய்க்குழியும் சுவாசித்தலில் பங்கு கொள்வதால் வாண்டர்வால் கூற்று ஒப்புக்கொள்ளக் கூடியதாய் அமைகின்றது.




படம் 56.

தவளை : அடிக் குழைத் தமனியின் தோற்றப் பகுதியில் இருக்கும் பிறைக் கபாடங்கள

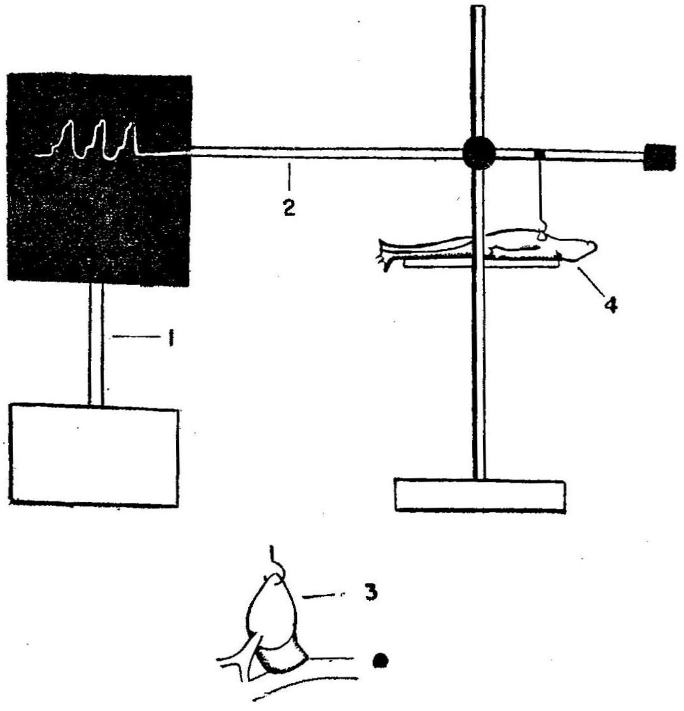
1. கூம்புத் தமனி; 2. பிறை வால்வு அல்லது கபாடம்; 3. சுருள் வால்வு; 4. வெண்ட்ரிக்கிள்.

இருதயத் துடிப்பு (Heart beat) : இருதயத்தின் அறைகள் சுருங்கியும், விருந்தும் செயல்படுகின்றன. இச்செயல் திறன் தசைச் சுவர்களால் சீரிய முறையில் நடைபெறுகின்றது. இருதயத்தின் அறைகள் சுருங்குவதை சுருங்கியநிலை அல்லது ஸிஸ்டோல் (systole) என்றும், அறைகள் தளர்ந்து அகன்று இருப்பதை விரிந்த நிலை அல்லது டயஸ்டோல் (diastole) என்றும் கூறுகின்றனர்.

மேற் கூறியவாறு தவளையின் இருதய அறைகள் சுருங்கி விரிவதை இருதயத் துடிப்பு (heart beat) என்கிறேம். இவ்விருதயத் துடிப்பைக் கைமோகிராஃப் (kymo graph) என்னும் கருவியின் உதவியினுல் பதிவு செய்யலாம். இவ்வாறு பதிவு செய்யப்பட்ட

விளக்கக்குறி வரையானது (graph) 'இருதயத் துடிப்பு நெளி வரை' அல்லது கார்டியோகிராம் (cardio gram) என்று கூறப் படும்.

தன்னியக்கமற்ற தவளையின் (pithed frog) மார்பைத் திறந்து வெண்ட்ரிக்கிளின் நுனியில் ஒரு சிறிய கொக்கியை நுழைக்க வேண்டும். இக் கொக்கியுடன் கட்டப்பட்டிருக்கும் நூலை நெம்பு



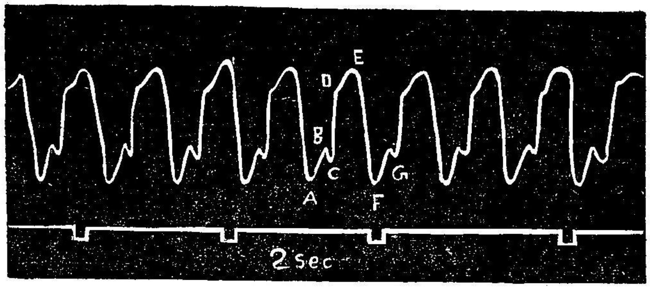

படம் 57.

தவளையின் இருதயத் துடிப்பைப் பதிவு செய்யும் கைமோகிராஃப் (kymograph)

1. கைமோகிராஃப்; 2. நெம்புகோல்; 3. கொக்கியுடன் இணைக்கப் பட்ட தவளையின் இருதயம்; 4. கிடை மட்டத்தில் இருக்கும் தவளை.

கோலுடன் (lever) இணைக்க வேண்டும். இந்நெம்பு கோலின் அசைவு கைமோகிராஃபில் இருதயத்துடிப்பு நெளிவரையாகப் (cardio garm) பதிவு செய்யப்படும். ஆரிக்கிளின் ஸிஸ்டோல் நெம்புகோலை Aயிலிருந்து Bயிற்கு மேல் எழச் செய்கிறது. ஆரிக்கிளின் டையஸ்டோல் Bயில் ஆரம்பித்து Fஇல் முடிவுறும்.

ஆனால் இந் நெளிவரை வெண்டிரிக்கிளின் ஸிஸ்டோலினால் C இன் குறுக்கிடப்படும். வெண்டிரிக்கிளின் சுருங்கிய நிலை C இல் ஆரம்




படம் 58.

தவளையின் இருதயத் துடிப்பு நெளிவரை

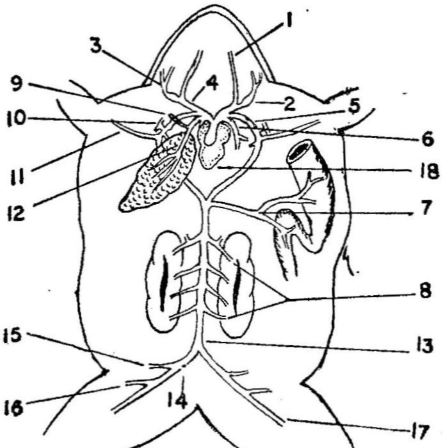
A-B ஆரிக்கிளின் ஸிஸ்டோல்; B-F ஆரிக்கிளின் டயஸ்டோல்;
C-E வெண்ட்ரிக்கிளின் ஸிஸ்டோல்; E-G வெண்ட்ரிக்கிளின் டயஸ்டோல்.

பித்து E இல் முடிவுறும். இதன் விரித்த நிலை B இல் துவங்கி G இல் முற்றுப்பெறும்.

தமனித் தொகுப்பு (Arterial System) : இருதயத்திலிருக்கும் குருதியை திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் பல குருதி நாளங்களும் அவற்றின் கிளைகளும் ஒன்று சேர்ந்து தமனித் தொகுப்பாகும் (arterial system). இருதயத்தின் கீழ்ப் பக்கத்தில் அமைந்திருக்கும் மூலத்தமனி ( truncus arteriosus ) குருதியை இதயத்திலிருந்து வெளிச் செலுத்தும் குழாயாகும். இம்மூலத் தமனி வலது, இடது கிளைகளாகப் பிரியும். ஒவ்வொரு கிளையும் மூன்று தமனி வளைவுகளைக் கொண்டது. அவைகளாவன ; 1. கழுத்து அடித் தமனி (carotid arch) அல்லது கரோடிக் அடித்தமனி, 2. நடு வளைவுத் தமனி (systemic arch), 3. நுரையீரல் தோல் தமனி (pulmo cutaneous arch) என்பனவாகும்.

தலைப் பகுதிக்குத் தேவையான குருதியை இருதயத்திலிருந்து கொண்டு செல்லும் கரோடிட் அடித் தமனியானது, புற கரோடிட் தமனி (external carotid artery) அல்லது நாக்குத் தமனி lingual artery , கரோடிட் தமனி என்ற இரு குழாய்களாகப் பிரிந்துள்ளது. தவளையின் நாவிற்குத் தேவையான குருதியை நாக்குத் தமனி எடுத்துச் செல்லுகின்றது. கரோடிட் தமனியின் அடிப்பகுதியில் ஒரு பஞ்சமைந் தன்மை உடைய குமிழ்

போன்ற பகுதி உண்டு. இது கரோடிட் சிக்கல் திரட்சி (carotid gland எனப்படும். கரோடிட் தமனியின் குருதி அழுத்தத்தைச் சீரான நிலையில் வைக்க பயன் படுகிறது. தமனியானது உள் கரோடிட் தமனி ( interal carotid artery ), மேலண்ணத் தமனி




படம் 59.

தவளை ; தமனித் தொகுப்பு

1. நாக்குத் தமனி; 2. கரோடிட் சிக்கல் திரட்சி; 3. கரோடிட் தமனி; 4. கரோடிட் அடித் தமனி; 5. சிஸ்டமிக் அடித் தமனி; 6. நுரையீரல்-தோல் அடித் தமனி; 7. சிலியாக்கோ மெசண்ட்ரிக் தமனி; 8. சிறு நீரகத் தமனிகள்; 9. தோல் தமனி; 10. பிடர்-முள்ளெலும்புத் தமனி; 11. சப்கிளாவியன் தமனி; 12. நுரையீரல் தமனி; 13. முதுகுப் பெருந் தமனி; 14. இலியக் தமனி; 15. வெசிக்குலோ எபி காஸ்ட்ரிக் தமனி; 16. ஃபெமொரல் தமனி; 17. சயாடிக் தமனி; 18. இருதயம்.

(palatine artery) என்ற இரு கிளைகளை உடையது. உள் கரோடிட் தமனியின் வழியாகக் குருதி மூளைப் பகுதியை அடையும். மேலண்ணமும், கண்களும் மேலண்ணத் தமனியின் மூலம் குருதியைப் பெறுகின்றன.

வலது, இடது சிஸ்டமிக் அடித் தமனிகள் வெளிப்புறமாக வளைந்து, உணவுக் குழலுக்குக் இரு பக்கமும் சென்று முதுகுப் புறத்தில் ஒன்று கூடி முதுகுப் பெருந்தமனி ( dorsal aorta ) யாகிறது. இவ்வாறு முதுகுப் பெருந் தமனியாக மாறுமுன் ஒவ்வொரு சிஸ்டமிக் அடித் தமனியும் சில கிளைத் தமனிகளைத்

தோற்றுவிக்கிறது. அவைகளாவன : 1. உணவுக் குழல் தமனி (oesophagel artery), 2. பிடர் முள்ளெலும்புத் தமனி (occipito-vertebral artery). 3. கிளாவிக்கள் கீழ்த் தமனி (sub-clavian artery) என்பனவாகும். உணவுக்குழல் தமனி உணவுக் குழலுக்குக் குருதியை எடுத்துச் செல்லும். பிடர் முள்ளெலும்புத் தமனி யானது பிடர்த்தமனி, முள்ளெலும்புத் தமனி என்ற இரு கிளைகளைக் கொண்டது. இவை முறையே பிடர்பகுதிக்கும், முள்ளெலும்புகளுக்கும் குருதியை எடுத்துச் செல்லுகின்றன. சப்கிளேவியன் அல்லது கிளாவிக்கள் கீழ்த் தமனிகள் முன் இணையுறுப்புகளுக்குக் (fore limbs) குருதியை எடுத்துச் செல்லுகின்றன.

முதுகுப் பெருந்தமனி தோன்றும் இடத்திலிருந்து உருவாகும் ஒற்றைத் தமனி, சீலியாக்கோ மிசண்ட்ரிக் தமனி (coeilaco-mesenteric) எனப்படும். இது சீலியாக் அல்லது உடற்குழித் தமனியாகவும் (coelic artery) மிசண்ட்ரிக் தமனியாகவும் (mesentery artery) பிரிந்துள்ளது. உடற்குழித் தமனி இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து இரைப்பையையும் (இரைப்பை தமனி) (gastric artery), கல்லீரலையும் (கல்லீரல் தமனி) - (hepatic artery) அடையும். மிசண்ட்ரிக் தமனி குருதியை கணையம், சிறுகுடல், மண்ணீரல் முதலிய பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றது. நான்கு இணை சிறு நீரகத் தமனிகள் (renal arteries) முதுகுப் பெருந்தமனியில் இருந்து தோன்றி சிறு நீரகங்களை (kidneys) அடைகின்றன. முதல் இணை சிறுநீரகத் தமனிகளிலிருந்து இனப் பெருக்க உறுப்புத் தமனிகள் (gunadial arteries) பிரிகின்றன. இவற்றை ஆண் தவளைகளில் விந்தகத் தமனிகள் (testicular arteries) என்றும், பெண் தவளைகளில் அண்டகத் தமனிகள் (ovarian arteries) என்றும் கூறுகிறோம். பின்முனை நோக்கிச் செல்லும் முதுகுப் பெருந்தமனி சிறுநீரகத்திற்குப் பின்னால் வலது, இடது கிளைகளாகப் பிரிந்து இரு பின் இணையுறுப்புக்களுக்கும் குருதியைச் செலுத்தும். இவ்விருகிளைகளும் இலியத் தமனிகள் (iliac arteries) எனப்படும். இத் தமனிகள் ஒவ்வொன்றும் இணையுறுப்புகளுக்குள் நுழைவதற்கு முன் வெசிக்குலோ எபிகாஸ்ட்ரிக் தமனி (vesiculo epigastric artery) ஃபெருமொரால் தமனி (femoral artery) எனப்படும் இருகிளைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவைகளில் முன்னது சிறுநீர்ப்பைக்கும், பின் பகுதியிலிருக்கும் உறுப்புக்களுக்கும், உடற் சுவற்றிற்கும் குருதியை எடுத்துச் செல்கிறது. ஃபெமோரல் தமனி புறத்தொடையின் குருதித் தேவையை நிறைவு செய்கின்றது. இலியத் தமனி மேற்குறிப்பிட்ட இருகிளைகளைத் தோற்றுவித்த பின்னர் சயாடிக் (sciatic artery) தமனியாக இணையுறுப்பினுள் செல்லும். இது தொடையின் உட்பகுதிக்கும், காலின் மற்ற பகுதிகளுக்கும் குருதியைச் செலுத்துகின்றது.

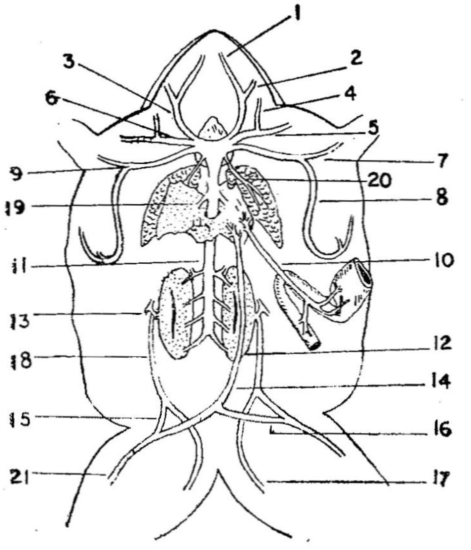
நுரையீரல்—தோல் அடித்தமனியினின்றும் (pulmo cutaneous artery) நுரையீரல் தமனி (pulmonary artery), தோல் தமனி (cutaneous artery) என்ற இரு கிளைகள் பிரிகின்றன. இவை முறையே நுரையீரலுக்கும், தோலிற்கும் குருதியைச் செலுத்துகின்றன. இவ் உறுப்புக்களில் வாயு மாற்றம் நடைபெறுகின்றது.

சிரைத் தொகுப்பு (Venous System) : தமனிகள் மூலமாக திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்ட குருதியை திரும்ப இருதயத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும் குருதிக் குழாய்கள் சிரைகள் (veins) எனப்படும். இக் குழாய்களில் காணப்படும் குருதியில் கரியமிலவாயு (carbondi oxide) அதிகமாகவும், பிராணவாயு (oxygen) குறைவாகவும் இருப்பதால் இதனை பிராணவாயு குறைத்த குருதி அல்லது கருங் குருதி என்கிறோம். இந் தன்மைக்கு விலக்காக அமைவது நுரையீரல் சிரை. இச்சிரை கொண்டு செல்லும் குருதியில் பிராணவாயுவின் விழுக்காடு (percentage) அதிகம்.

உடலின் பல்வேறு திசுக்களிலிருக்கும் குருதி சிரை வழியாக சைனஸ் விநோசஸை (sinsu vinosus) அடைகின்றது. முன்னர் கூறியபடி இந்த சைனஸ் விநோசஸில் மூன்று பெருஞ்சிரைகள் சேருகின்றன. தலை, முன் உடல் பகுதிகளிலிருக்கும் குருதியை வலது, இடது முன் பெருஞ்சிரைகளும் (right and left precaval veins), உடலின் பின் பகுதியில் இருக்கும் குருதியை பின் பெருஞ்சிரையும் (post caval vein) சைனஸ் விநோஸசுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன.

முன் பெருஞ்சிரைகள் ஒவ்வொன்றும் மூன்று சிரைகள் ஒன்று கூடுவதால் தோன்றியவை. அவைகளாவன ;- 1. புற-ஜீகுலார் சிரை (external jugular vein), 2. பெயரிலாச் சிரை (innominate vein), 3. கிளாவிக்கள் - கீழ்ச் சிரை (sub clavian vein) என்பனவாம். நாவிலிருந்து வரும் நாக்குச் சிரையும் (lingual vein) கீழ்த் தாடையிலிருந்து வரும் தாடைச் சிரையும் (mandibular vein) ஒன்றிணைந்து புற ஜீகுலார் சிரையை உருவாக்குகின்றன. பெயரிலாச் சிரையானது உள் ஜீகுலார் சிரையும் (internal jugular vein), தோள்பட்டை கீழ்ச் சிரையும் (sub scapular vein) ஒன்று கூடுவதால் உருவாக்கப்படுகிறது. முன்னது மூளைப் பகுதியிலிருந்தும், பின்னது தோல் பகுதியிலிருந்தும் குருதியைக் கொண்டு வருகின்றன. தோலிலிருந்து வரும் தசைத் தோல் சிரை (musculo cutaneou vein), மேற்கையிலிருந்து வரும் மேற்கைச் சிரையுடன் (brachial vein) கலந்து கிளாவிக்கள் - கீழ்ச்சிரையாகிறது.

சிறு நீரகத்திலிருந்து தோன்றும் நான்கு இணை சிறு நீரகச் சிரைகள் (reinal veins) ஒன்றிணைந்து பின் பெருஞ்சிரையை (post caval vein) தோற்றுவிக்கும். இனப் பெருக்க உறுப்புக்களிலிருந்து வரும் இனப் பெருக்க உறுப்புச் சிரைகள் (gonadial veins) சிறு நீரகத்தின் முன் முனைக்கு அருகாமையில் உள்ள ஓரிணைச் சிறுநீரகச் சிரைகளுடன் இணைகின்றன. மேற் கூறியவாறு தோன்றிய கீழ்ப்




படம் 60.

தவளை : சிரைத் தொகுப்பு

1. நாக்குச் சிரை; 2. கீழ்த் தாடைச் சிரை; 3. புற ஜுகுலார் சிரை; 4. உள் ஜுகுலார் சிரை; 5. தோள் பட்டைக் கீழ்ச் சிரை; 6. மெயபிலாச் சிரை· 7. மேற்கைச் சிரை 8. தசைத் தோல் சிரை; 9. கிளாவிக்கிள் கீழ்ச் சிரை; 10. கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை; 11. கீழ்ப் பெருஞ் சிரை; 12. சிறு நீரகம்: 13. முதுகு–இடுப்புச் சிரை; 14. முன் வயிற்றுச் சிரை; 15. ஃபெமோரா ரீனல் சிரை; 16. இடுப்புச் சிரை; 17. சயாடிக் சிரை; 18. சிறு நீரகப் போர்ட்டல் சிரை; 19. கல்லீரல் சிரை; 20. நுரையீரல் சிரை; 21. ஃபெமொரால் சிரை.

பெருஞ்சிரை முன்முனையை நோக்கிச் செல்கையில் கல்லீரலினுள் புகுந்து வெளிச் செல்லும். கல்லீரலை விட்டு வெளி வருகையில் ஓரிணை கல்லீரல் சிரைகள் இதனுடன் சேருகின்றன. பின்னர் இக்கீழ்ப் பெருஞ்சிரை (postalcaval vein) சைனஸ்வினோசஸின் பின் முனையில் முடிவுறுகின்றது.

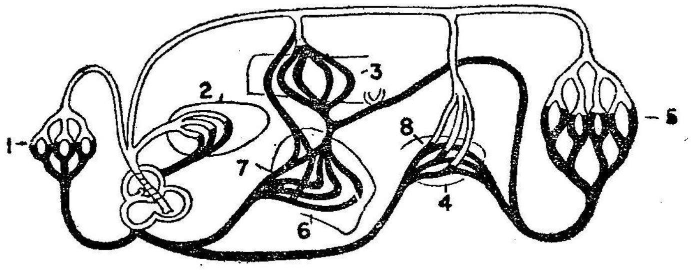
பின் இணையுறுப்புகளிலிருந்தும், உணவுப் பாதையிலிருந்தும் வரும் குருதி போர்ட்டல் சிரைகளின் (portal vein) வழியாகப் பின்பெருஞ் சிரையையடைந்து விடும். தவளையில் கல்லீரல் போர்ட்டல் தொகுப்பு (hepatic portal system), சிறுநீரகப் போர்ட்டல் தொகுப்பு (renal portal system) என இருவகைத் தொகுப்புகள் காணப்படுகின்றன. பல தந்துகிகள் ஒன்றிணைந்து உருவாகும் சிரையானது, மற்ற சிரைகளுடன் இணையாமல் இருதயத்தை அடையுமுன் பிற உறுப்புக்களில் தந்துகிகளாகப் பிரிந்து முடிவடையுமாயின் அச்சிரையினைப் போர்ட்டல்சிரை என்கிறோம்.

பின் காலிலிருக்கும் குருதி ஃபிமோரல்சிரை சயாடிக்சிரை இவைகளின் (pemoral and sciatic veins) மூலம் எடுத்துச் செல்லப் படுகின்றன. தொடையின் வெளிப்புறம் அமைந்திருக்கும் ஃபெமோரல் சிரை (femoral vein) உடற்குழியை அடைந்தவுடன் இடுப்புச்சிரை (pelvic vein), ஃபெமொரோ ரீனல் சிரை (femoro renal vein) என இரண்டாகப் பிரியும். வலது, இடது இடுப்புச் சிரைகள் ஒன்றிணைந்து முன் வயிற்றுச் சிரையாகி (anterior abdominal vein) முன்சென்று கல்லீரலில் தந்துகிகளாகப் பிரிந்து முடிவடையும். தொடையின் உட்பகுதியில் இருந்துவரும் சயாடிக் (sciatic vein) சிரை, பெமோரோ ரீனல் சிரையுடன் இணைந்து சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரையைத் (renal portal vein) தோற்றுவிக்கும். சிறுநீரகங்களுக்கு வெளிப்புறத்தே காணப்படும் இது முதுகு - இடுப்புச் சிரையுடன் (dorso-lumbar vein) இணைந்து பின்னர் சிறுநீரகத்திற்குள் தந்துகிகளாகப் பிரிந்து முடிவடையும். மேற் கூறப்பட்ட சிரைகளின் தொகுப்பே சிறுநீரகப் போர்ட்டல் தொகுப்பு எனப்படுகின்றது.

மண்ணீரல், கணையம், இரைப்பை, குடல் முதலியவைகளி லிருந்து தோன்றும் தந்துகிகள் ஒன்றிணைந்து ஒரு சிரையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதுவே கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை என்ப தாம். இது கணையத்தின் மத்தியப் பகுதியின் வழியாக முன் னோக்கி ஓடி கல்லீரலில் தந்துகிகளாக முடிவுறும். முன் வயிற்றுச் சிரையிலிருந்து விடுபட்ட ஒரு கிளைச்சிரை இதனுடன் இணை கின்றது. இச்சிரைத் தொகுப்பைக் கல்லீரல் போர்ட்டல் தொகுப்பு (hepatic portal system) என்று கூறுகிறோம்.

நுரையீரலிலிருந்து வரும் பிராணவாயு நிறைந்த குருதியை வலது, இடது நுரையீரல் சிரைகள் முறையே வலது, இடது நுரையீரலிலிருந்து கொண்டுவரும். இவை இருதயத்தை அடையு முன் இணைந்து ஒரு பொது நுரையீரல் சிரையாகிவிடும். இது இடது ஆரிக்கிளின் மேல் பக்கத்தில் திறக்கும்.

தவளையின் சுழற்சித் தொகுப்பு முற்றுப்பெறாத இரட்டைச் சுழற்சி (incomplete double circulation) எனப்படும். தவளையின் இருதயத்திற்கும், சுவாச உறுப்பான நுரையீரலுக்கும் இடையே சுழலும் குருதிச் சுழற்சியை நுரையீரல் சுழற்சி (pulmonary circulation) அல்லது சிறு சுழற்சி (lesser circulation) என்கிறோம். இருதயத்திற்கும் மற்ற பல உறுப்புக்களுக்குமிடையே உள்ள குருதிச் சுழற்சி சிஸ்டமிக் சுழற்சி அல்லது பெரும் சுழற்சி (greater




படம் 61.

தவளை : முற்றுப் பெறாத இரட்டைக் குருதிச் சுழற்சி

1. தலை; 2. நுரையீரல்; 3. உணவுப் பாதை; 4. சிறு நீரகம்; 5. உடல்;
6. கல்லீரல்; 7. கல்லீரல் போர்ட்டல் தொகுப்பு;
8. சிறு நீரகப் போர்ட்டல் தொகுப்பு.

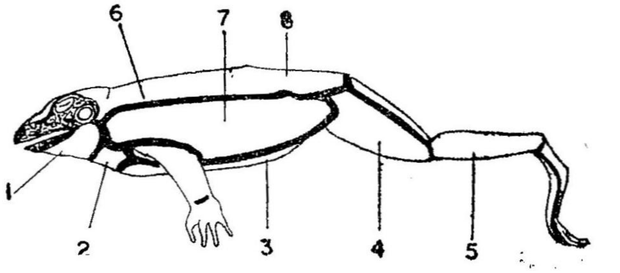
circulation) எனப்படும். தவளையின் வெண்ட்ரிக்கிளானது மற்ற உயர் முதுகெலும்பிகளைப்போல் இரண்டு பகுதிகளாக இராமல் ஒரே அறையைப் பெற்றிருப்பதால் இரு சுழற்சிகளும் வெண்ட்ரிக்கிளில் கலந்துவிடுகின்றன. ஆகவே இது முற்றுப்பெறாத இரட்டைச் சுழற்சி எனப்படுகின்றது.

இருதயத்திற்கு குருதி வழங்கீடு (Blood Supply to the Heart) : இருதயத் தசைச் திசுக்கள் இயங்க குருதி மிகவும் தேவை. ஆகவே கரோடிட் அடித்தமனியிலிருந்து பிரியும் ஒரு கிளை இருதயத் தசைகளின் குருதித் தேவையை நிறைவு செய்கின்றது. இருதயத் தசையிலிருக்கும் பிராணவாயு குறைந்த குருதியை இரு சிரைகள் எடுத்துச் செல்கின்றன. இவற்றில் ஒன்று பெயரிலாச் சிரையிலும், மற்றது முன் வயிற்றுச் சிரையிலும் முடிவுறும்.

நிணநீர்த் தொகுப்பு (Lymphatic System) : முதுகெலும்பிகளின் செல்களுக்கு வெளியே மூவகைப் பாய்மங்களைக் காணலாம்.

அவைகளாவன : 1. திசுபாய்மம் (tissue fluid) இது உடற்குழியிலும், தண்டுவடக் குழாயிலும் செல்திசுக்களைச் சூழ்ந்தும் காணப்படும். இது குழாய் வழியாகச் செல்வதில்லை. 2. நிணநீர் (lymph) திசு-பாய்மத்தை ஒத்தது. ஆனல் இது நிணநீர் குழாய்களின் வழியாக குருதிக் குழாய்களில் சேரும். 3. குருதிப் பிளாஸ்மா (blood plasma): குருதிப் பிளாஸ்மாவில் புரதம் அதிக அளவிலும், சிவப்புக் குருதிச் செல்களும் காணப்படும். சற்று அதிக அளவில் காணப்படும் புரதமும், குருதிப் பிளாஸ்மாவில் மட்டுமே காணப்படும் சிவப்புக் குருதிச் செல்களையும் தவிர மற்ற பண்புகளில் இது திசு பாய்மத்தையும், நிணநீரையும் ஒத்திருக்கும். இம்மூவகைத் பாய்மங்களும் பலவிதத்தில் ஒத்த பண்புடையனவாய் இருப்பதால் ஒன்று மற்றதுடன் கலக்கும் இயல்புடையது.

நீர்த்த தன்மையுடைய நிணநீர் வெள்ளைக் குருதிச் செல்களை மட்டுமே உடையது. திசுக்களுக்கும், குருதிக்கும் இடையே தொடர்பைத் தோற்றுவிக்கும் தன்மையுடையது. இது தந்துகிகளில் இருந்து தெளிந்த நீர்போன்று வடிந்து திசுக்களை அடையும். இதனல் திசுக்களுக்குத் தேவையான உணவுச் சத்தும், பிராண வாயுவும் திசுக்களை நேரிடையாக அடைகின்றன. திசுக்கள் தங்களுக்குத் தேவையான பொருள்களை நிணநீரிலிருந்து பெற்றுக் கொண்டு, கழிவுப்பொருளை நிணநீருடன் கலந்துவிடுகின்றன.



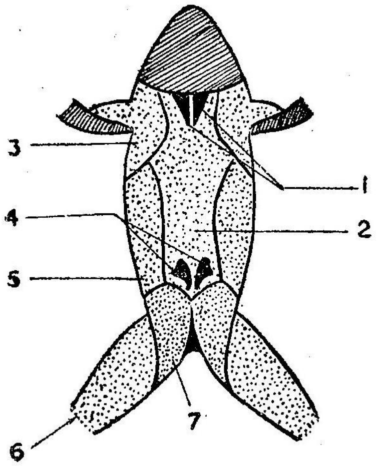

படம் 62.

தவளை : நிணநீர்த் தொகுப்பு — பக்கத் தோற்றம்

1, சப்மாக்ஸ்சில்லரி பைக் குழிவு; 2. பெக்டொரல் பைக் குழிவு; 3. வயிற்றுப் பைக் குழிவு; 4. ஃபெமொரல் பைக் குழிவு; 5. க்ரூரல் பைக்குழவு; 6. இணைத்திசுத் தடுப்பு; 7. பக்கப் பைக் குழிவு; 8. முதுகுப் பக்கப் பைக்குழிவு.

இந்த நிணநீர், நிணநீர் நாளங்கள் (lymphatic ducts) வழியாகச் சிரைகளில் உள்ள குருதியுடன் கலந்துவிடும். ஆகவே திசுக்களுக்கும், குருதிக்கும் தொடர்பைத் தரும் ஒரு கடத்தியாகச் செயல்படும். இதனை "இடையீட்டாளன்" (middle man) என்றும் கூறுவர்.

தவளையின் நிணநீர்த் தொகுப்பு, பல நிணநீர் உள்வெளிகளைக் (lymph spaces) கொண்டது. இவை ஒன்றிணைந்து பெரிய கால்வாய்களையும், பைக்குழிகளையும் (sinuses) தோற்றுவிக்கின்றன. தோலின் நீர் காணப்படும் பெரிய நிணநீர்ப் பைக்குழி இதற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும். இந்நிணநீர் உடலினுள் சுழற்சி பெற நிணநீர் இருதயங்கள் உதவுகின்றன. தவளையின் முன் பகுதியில் ஓரிணை முன் நிணநீர் இருதயங்களும் (anterior lymph hearts), பின்பகுதியில் ஓரிணை பின்நிணநீர் இருதயங்களும் (posterior



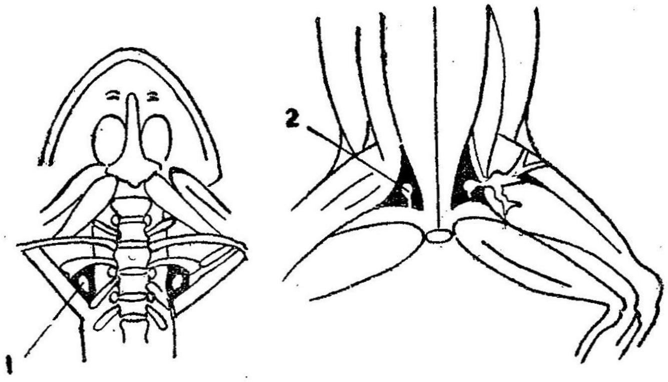

படம் 63.

தவளை ; நிணநீர்த் தொகுப்பு—மேல்தோற்றம்

1. முன் நிணநீர் இருதயங்கள்; 2. முதுகுப் பக்கப் பைக்குழிவு; 3. மேற்கைப் பைக் குழிவு; 4. பின் நிணநீர் இருதயங்கள்; 5. பக்கப் பைக்குழிவு; 6. ஃபெமொரல் பைக்குழிவு; 7. இடுப்புப் பைக்குழிவு.

lymph hearts) உள்ளன. முன் இணை நிணநீர் இருதயம் மூன்றாவது முள்ளெலும்பின் குறுக்கு நீட்சிகளின் பின்னும், பின் இணை நிணநீர் இருதயங்கள் யூரோஸ்டைலின் பின்முனைக்கு இரு மருங்கிலும் இடம்பெற்றுள்ளன. நிணநீர்ப்பைக் குழிவுகளுக்குள்ளிருக்கும் நிணநீர் கால்வாய்கள் அல்லது நாளங்கள் வழியாகச் செல்லும். இந்நாளங்களைச் சுற்றி அமைந்திருக்கும் தசைகள் தோற்றுவிக்கும் அழுத்தத்தினால் நிணநீரானது நாளங்களினுள் ஓடி சிரையை அடைகின்றன. நிணநீர் நாளங்கள் வால்வுகளைப் பெற்று இருப்பதால் நிணநீரானது சிரைகளை நோக்கி முன்செல்லும் தன்மையுடையது. இதைத் தவிர நிணநீர் இருதயத் துடிப்பும் இம்முயற்சி

யில் பெரும் பொறுப்பை வகிக்கின்றது. முன் இணை இருதயங்கள் கீழ்த் தோள்பட்டை சிரையுடனும் (subscapular vein), பின் இணை இருதயங்கள் ஃபெமொரல் சிரையுடனும் தொடர்புடையன. இவ் அமைப்பினால் திசுக்களைச் சூழ்ந்திருக்கும் நிணநீர் சிரைகளின் வழியாக இருதயத்தை (heart) அடைந்து சுழற்சித் தொகுப்புத்




படம் 64.

தவளை : நிணநீர் இருதயங்கள்

1. முன் நிணநீர் இருதயம்; 2. பின் நிணநீர் இருதயம்.

தன் பணியினை இடைவிடாது புரிய உதவி புரிகிறது. இதுமட்டு மின்றி உடலில் தோன்றும் சிதைவுகளை ஈடுகட்டிச் சீர்படுத்தும் (repair). காயங்கள் ஏற்படும்பொழுது திசுக்களில் சேரும் சிவப்புக் குருதிச் செல்கள் திரும்ப குருதி ஓட்டத்தை அடையவும் துணை செய்கின்றது.

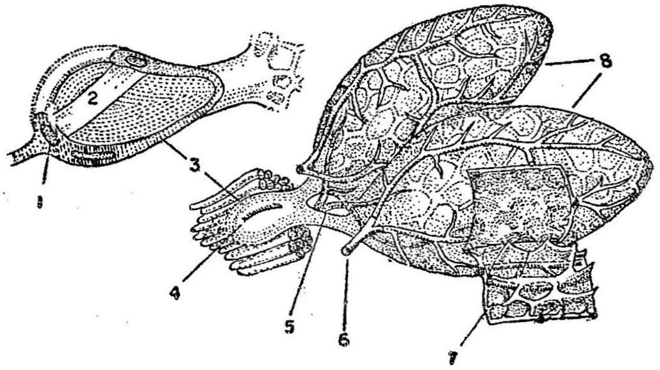
தவளையின் உடற்குழியில் அமைந்திருக்கும் முக்கிய உறுப்புக் களில் ஒன்று மண்ணீரல் (spleen). கருஞ்சிவப்பு நிறத்தையுடைய இது பசையைப் (pulpy) போன்ற நிணநீர்த் திசுவால் (lymphoid tissue) ஆக்கப் பெற்றிருக்கும். இதனுள் பல ஒழுங்கற்ற பைக்குழிகள் உண்டு. இதனுள் சிவப்புக் குருதிச் செல்கள் மிகுந்து காணப்படும். உயிரியின் தேவைக்கேற்ற அளவிற்குப் பிராணவாயு கிடைக்காத நிலையில், அதிகப்படியான சிவப்புக் குருதிச் செல்களை வெளியேற்றி தேவையை ஈடுகட்ட முயலும். குருதிச் செல்களின் வாழ்நாள் முடிந்தவுடன் மண்ணீரலை அடைந்து அங்கு அழிக்கப் படுகின்றன. குருதிச் செல்கள் (சிவப்பும், வெள்ளையும்) யாவும் கரு வளர்ச்சியின் போது மண்ணீரலில் உற்பத்தியாகின்றன.

சுவாசத் தொகுப்பு :— (Respiratory system) உயிரிகள் வாழ்வதற்கும், வளர்வதற்கும் ஆக்ஸிஜன் இன்றியமையாதது. உணவை எரித்து அதிலிருந்து சக்தியை வெளிப்படுத்த இது மிகவும் தேவை. உடலுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனை உள் எடுத்துச் சென்று ஆக்ஸிகரணத்தின் (oxidation) கழிவுகளாகச் சேரும் கரியமில வாயுவை வெளியனுப்பும் செயலையே சுவாசம் (respiration) என்று கூறுகின்றோம். சுவாசத்தில் இருவகை உண்டு. அவைகளாவன :- 1. வெளிச்சுவாசம் (external respiration) அல்லது உடற்சுவாசம் (body respiration). 2. உட்சுவாசம் (internal respiration) அல்லது திசுச் சுவாசம் (tissue respiration). குருதி, சூழ்நிலை இவைகளிடையே நடைபெறும் வாயு மாற்றத்தை உடற்சுவாசம் என்பர். சுவாச உறுப்புகள் இதனை திறம்படச் செய்கின்றன. பொதுவாக சுவாசம் என்று கூறினால் அது வெளிச் சுவாசத்தையே குறிக்கும். திசுக்கள் குருதியிலிருக்கும் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக்கொண்டு கரியமில வாயுவை வெளிவிடுவதை உட்சுவாசம் (internal respiration) என்று கூறுகிறோம்.

தவளையில் சுவாசம் நுரையீரல், தோல், உள்வாய் முதலிய வற்றால் நடைபெறுகின்றது. தவளை நீரில் இருக்கையில் தோலினால் சுவாசித்தாலும், இதனால் கிடைக்கும். ஆக்ஸிஜன் தேவையான அளவிற்கு இல்லாத காரணத்தால் இது நுரையீரலாலும் சுவாசிக்கின்றது. நிலத்தில் இருக்கையில் சுவாசம் பெரிதும் நுரையீரலால் நடைபெற்றாலும், ஈரப் பசையுடைய தோலாலும் சுவாசிக்கும் தன்மையுடையது.

நுரையீரல் சுவாசம் (Pulmonary respiration) :- புற, அக நாசித் துளைகள், உள்வாய் (buccal cavity), குரல்வளை—சுவாசக் குழாய் அறை (laryngo - tracheal chamber) ஓரிணை நுரையீரல்கள் முதலியன தவளையின் சுவாச உறுப்புகளாகும். புறநாசித் துளையானது உள்வாயுடன் அக நாசித்துளை வழியாகத் தொடர்பு கொள்ளும். பிரிமாக்ஸில்லாவை அடுத்துக் காணப்படும் ஒரு சிறிய அடைப்பிதழ் (flap) அகநாசித் துளையை மூடும் அமைப்பினையுடையது. வால்வுகளற்ற நாசித் துளைகளைத் திறந்த நிலையிலும், மூடிய நிலையிலும் வைக்க இது பெரிதும் பயன்படுகிறது. குரல்வளை-சுவாசக் குழாய் அறையின் துளை அல்லது கிளாட்டிஸ் (glottis) கீழ்த்தாடையின் உட்பக்கம் காணப் படும். இது ஹயாய்டின் (hyoid) பின் கொம்புகளுக்கிடையே (posterior cornua) அமைந்திருக்கும். குரல்வளையின் சுவர் குருத் தெலும்புத் தகடுகளால் ஆனது. குரல்வளையின் சட்டக அமைப்பில் முக்கிய பங்கேற்கும் வளையம் போன்ற கிரிகாய்டு

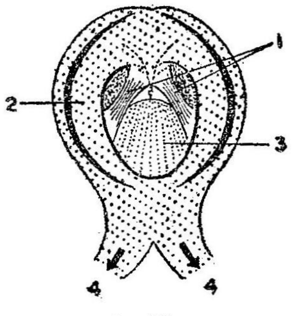
cricoid) தகடும், ஓரிணை அரிட்டிறுய்டும் (arytenoid) முருந்து களால் ஆனவை. உயர் முதுகெலும்பிகளில் தனித்துக் காணப்




படம் 65.

தவளை : நுரையீரல் சுவாச உறுப்புகள்-மேல்பக்கத் தோற்றம்
1. முருந்து ; 2. குரல் நாண் ; 3. குரல் வளை - சுவாசக் குழாய் அறை ; 4. கிலாட்டிஸ் ; 5. நுரையீரல் சிரை ; 6. நுரையீரல் தமனி ; 7. நுரையீரலின் உட் சுவற்றிலிருக்கும் தடுப்புகள் 8. நுரையீரல்கள்.

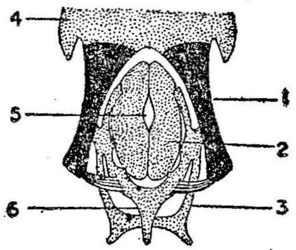
படும் குரல்வளையும், சுவாசக் குழலும் தவளையில் ஒன்றிணைந்து குரல்வளை-சுவாசக்குழாய் அறையாக (laryngo-tracheal chamber)




படம் 66.

தவளை : குரல்வளை-சுவாசக் குழாய் அறை

1. தசை நாண்கள் : 2. அரிட்டிறுய்டு ; 3. குரல்வளை-சுவாசக்குழாயறையின் உட்குழி ; 4. நுரையீரல்.




படம் 67.

தவளை : குரல்வளை முருந்துகள்

1. தைறுபாய்டின் பின் கார்னுவா ;
2. அரிட்டிறுய்டு முருந்து ;
3. கிரிக்காய்டு முருந்து ;
4. தைறுபாய்டின் உடற்பகுதி ;
5. கிளாட்டிஸ் ; 6. கிரிகாய்டு முள்.

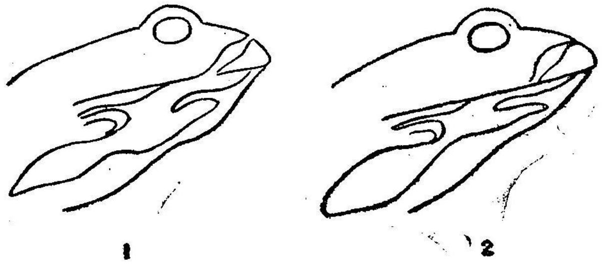
அமைந்துள்ளது. தவளையின் ஓரிணை நுரையீரல்கள் இதனுடன் இணைந்துள்ளது. நுரையீரல்கள் மென் தன்மையுடையனவாய் காணப்படுகின்றன. பை போன்ற அமைப்பினுடைய இவற்றின்

குருதித் தந்துகிகள் செறிந்து காணப்படும். ஒவ்வொரு நுரையீரலும் பல சிற்றறை அமைப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். இக்காற்றறைகளில் தான் வாயு மாற்றம் நடைபெறுகின்றது.

சுவாசித்தல் என்ற நிகழ்ச்சி இரு நிலைகளில் நடைபெறும். அந்நிலைகளாவன :- 1. மூச்சு உள்ளிழுத்தல் ( inspiration ), 2. மூச்சு வெளிவிடுதல் (expiration). மூச்சு உள்ளிழுத்தலின் போது வெளியிலிருக்கும் காற்று நுரையீரலினுள் செலுத்தப்படும். மூச்சு வெளி விடுதலின் சமயம் நுரையீரலில் இருக்கும் காற்று வெளியே தள்ளப்படும்.

தவளையில் மூச்சு உள்ளிழுத்தல் இரு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. முதல் நிலையின் போது வெளியிலிருக்கும் காற்று வாய்க்குழியை அடையும். இரண்டாம் நிலையில் காற்று நுரையீரலை அடையும்.

மூச்சு உள்ளிழுத்தலின் முதல் நிலையில் (first stage) தவளையின் வாயானது இறுக மூடியும், நாசித்துளைகள் திறந்தும் இருக்கும்.



படம் 68.

தவளை : மூச்சு உள்ளிழுத்தலின் இருநிலைகள்

1. முதல்நிலை ; 2. இரண்டாவது நிலை.

அந்நிலையில் உள்வாயின் அடித்தளம் கீழே தாழ்த்தப்படும். இதனால் வாய்க்குழியில் காற்று அழுத்தம் குறைந்து வெளிக் காற்றானது நாசித்துளைகள் வழியாக உட்புகும். பின்னர் நாசித் துளைகள் மூடப்பெறும். அந்நிலையில் உள்வாய் அடித்தளம் மேலே உயர்த்தப்படும். இதனால் வாய்க் குழியில் அழுத்தம் அதிகரிப்பதால் காற்று குரல்வளைத் துளையை திறந்துகொண்டு நுரையீரலை அடையும். இவ்வாறு வெளிக் காற்றானது நுரையீரலை அடைவதை மூச்சு உள்ளிழுத்தல் என்கிறோம். பிராணவாயு நிறைந்த இக் காற்று நுரையீரலை அடைந்தவுடன் வாயு மாற்றங்கள் நிகழும். அதாவது காற்றுச் சிற்றறைகளிலிருக்கும் குருதி அதனிலிருக்கும் கரியமில வாயுவை நீக்கிப் பிராணவாயுவை எடுத்துக் கொள்ளும். இவ்வாயு மாற்றத்திற்குப் பின்னர் கரியமில வாயு நிறைந்த

காற்றினை வெளியேற்றச் செய்யும் நிகழ்ச்சியினையே மூச்சு வெளி விடுதல் என்று கூறுகின்றோம்.

காற்றை வெளி விடுதலும் இரு நிலைகளில் நிகழ்கின்றன. நுரையீரலை விட்டு வாய்க்குழியை அடைவது முதல் நிலையாகவும், அங்கிருந்து அக்காற்று வெளியேறுவது இரண்டாவது நிலையாகவும் நிகழ்கின்றன.

நுரையீரலிலிருக்கும் காற்றை வெளிப்படுத்தலின் முதல் நிலையின் போது நாசித்துளைகளும், வாயும் மூடியிருக்கும். அச்சமயம் உள்வாய் அடித்தளம் தாழ்த்தப்படும். அச்செயலின்போதே நுரையீரல்களும் உடன் சுருங்கும். இதனால் காற்று உள்வாயை அடையும். பின்னர் புறநாசித்துளைகள் திறந்த நிலையிலிருக்கையில் உள்வாய் அடித்தளம் உயர்ந்து காற்றினை அப்புறப் படுத்தும். இதுவே மூச்சு வெளிப்படுத்தலின் இரண்டாவது நிலையாகும்.

மேற்கூறிய வகையில் சுவாசம் நடைபெறுகிறது என்பதை மறுப்போரும் உளர். இன்றைய ஆய்வுகளின் படி இச்சுவாசமானது இரு நிலைகளில் நடப்பதில்லை என்றும், மேலும் தவளையின் நாசித்துளைகள் எந்நிலையிலும் திறந்துள்ளதாகவும் கருதப் படுகின்றது. இதன்படி தவளையின் உள்வாயின் அடித்தளம் தாழ்த்தப்படுகிறபோது வெளிக் காற்றும் நுரையீரல்களில் இருக்கும் காற்றும் உள்வாயினை அடையும். பின்னர் உள்வாய் அடித்தளம் உயரும் போது உள்வாயிலிருக்கும் கலப்புக் காற்றின் ஒரு பகுதி புறநாசித்துளை வழியே வெளியேற்றப் பட்டும், எஞ்சிய பகுதிக் கலப்புக் காற்று குரல்வளைத்துளை வழியே நுரையீரலையும் அடைகின்றது என்பது இன்றைய ஆராய்ச்சிகளின் வாயிலாக அறிந்த உண்மையாகும்.

தோல் சுவாசம் (Cutaneous respiration) : தோல் சுவாசம் தவளை எச்சூழ்நிலையில் இருக்கும் போதும் நடைபெறும். அதற்கேற்ப தவளையின் தோலானது எப்பொழுதும் ஈரப்பசையுடன்இருக்கும். மேலும் தோல் தமனியானது பல கிளைகளாகப் பிரிந்து தந்துகிகளில் முடியும். இத் தந்துகிகள் பலவும் தோலில் செறிந்து காணப்படும். தவளை நீரில் இருக்கையில் தண்ணீரில் கலந்திருக்கும் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொண்டு, குருதியிலிருக்கும் கரியமில வாயுவை வெளியிட்டு விடும். இவ்வாயு மாற்றங்கள் எளிதாக நடைபெறும் வகையில் தந்துகிகளின் சுவர்கள் மெல்லியனவாய் அமைந்துள்ளன. இவ்வுயிரி தரையிலிருக்கும் போது கோழைச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் கோழையின் உதவியால் இதன் தோல் ஈரப்பசையுடன் இருக்கும். ஈரப்பசையுடைய இத்தோலில் காற்றுப் படும்போது வாயு மாற்றங்கள் நடைபெறும். இதனையே தோல் சுவாசம் என்கிறோம்.

வாய்க்குழி சுவாசம் (Buccal respiration) :- வாய்க்குழியானது சிலேட்டுமப் படலத்தைக் (mucous layer) கொண்டது. இப்படலம் ஈரப் பசையுடன் இருக்கும். மேலும் தந்துகிகள் பலவும் பரந்து காணப்படும். இவ்வமைப்பின் காரணமாக காற்றில் இருக்கும் ஆக்ஸிஜனை ஈர்த்துக் கொண்டு குருதியிலிருக்கும் கரியமில வாயுவை உள் வாயினுள் விட்டு விடுவது மிக எளிதாகின்றனது. அதனுல் வாய்க் குழியும் சுவாச உறுப்பாக அமைகின்றது. ஒரு தவளை நிலத்தில் அமர்ந்து இருக்கையில் அதன் உள்வாயின் அடித்தளம் ஒரே சீராய் மேலும், கீழுமாகச் செல்வதைக் காணலாம். இச் செயல் வாய்க்குழிச் சுவாசம் எளிதாக நடைபெற உதவி புரிகிறது. அடித்தளமானது மேலும், கீழும் செல்வதால் வெளிக்காற்று வெளிச் செல்லவும் ஏதுவாகிறது. ஆனுல் சில சமயங்களில் இவ்வடித்தளம் அதிகமாகத் தாழ்த்தப்பட்டு வேகமாக மேல் நோக்கிச் செல்லும். இது நுரையீரல் சுவாசத்தை மேற்கொள்ளும் பொழுது நடைபெறும் செயலாகும்.

பொதுவாகத் தவளை தன் தோலையையும், வாய்க் குழியையும் சுவாசிப்பதற்குப் பயன்படுத்துவதால் ஆக்ஸிஜன் அதிகமாகத் தேவைப்படும் நேரத்தில் நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கும்.

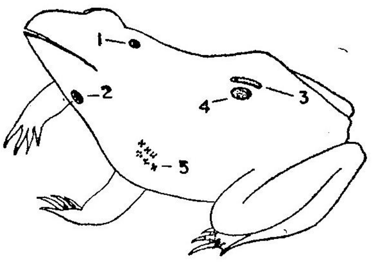
குரல் பெட்டகம் (Larynix or voice box) : தவளை தற்காப்புக்காகவும், பெண் தவளையை அழைப்பதற்காகவும் ஒலியினை எழுப்புகிறது. ஒலி எழுப்பும் குரல்பெட்டகம் (voice box) ஆண் தவளைகளில் நன்கு வளர்ச்சியுற்றும், பெண் தவளைகளில் இது சிறுத்தும் காணப்படும். தவளையின் குறுகிய சுவாசக்குழாய் குரல் பெட்டகத்துடன் இணைந்து ஒரு சிறிய அறையாகத் தோற்றமளிக்கும். இதன் உள் அமைந்திருக்கும் எபித்தீலியச் சவ்வின் விளிம்புகள் ஓரிணை மடிப்புக்களாக அறையின் குறுக்கே நீண்டு காணப்படும். இம்மடிப்புக்கள் மீள்தன்மை (elastic) பெற்று அசைவதால் இதனை குரல் நாண்கள் (vocal cords) என்பர். காற்று இக்குரல் நாண்களின் வழியாக முன்னும், பின்னும் செல்லுகையில் அதிர்வடைந்து (vibration) ஒலி எழும். ஆண் தவளையிலிருக்கும் குரல் பைகள் (vocal sacs) காற்றினுல் நிரம்பப் பெற்றிருப்பதால் ஒலியானது இக்காற்றினுல் அதிர்வு அடைந்து பெரு ஒலியாக மாற்றப்படும்.

## உள்ளிடைச் சுரப்பிகள்
## (Endocrine Glands)

தவளையும், மற்ற முதுகெலும்பிகளைப் போன்று உள்ளிடைச் சுரப்பிகளைப் பெற்றுள்ளது. இச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் நீர்கள் தனித்த குழாய்கள் வழியாகச் செல்வதால், குருதி வழியாகவே உடலின் பல்வேறு பகுதிகளை அடையும். தனிப்பட்ட குழல்கள்

அற்றுக் காணப்படும் இச் சுரப்பிகள் குழலில்லாச் சுரப்பிகள் (ductless glands) எனப்படுகின்றன. இவை சுரக்கும் நீர்கள் உயிர்ச் செயல்கள் செவ்வனே நடைபெற ஊக்குவிப்பதால் இதனை ஊக்கி நீர் அல்லது ஹார்மோன் (hormone) என்கிறோம். உயிரி வளர்வதற்கும், உயிர்ச் செயல்கள் நடைபெறவும் தேவையான இவ்வூக்கி நீர்களின் செயல்கள் யாவும் ஒன்றுக்கொன்று சங்கிலி போன்ற தொடர்புடையன. இவை நரம்புத் தொகுப்புடன் ஒன்றி அமைந்து செயலுறும் திறன் வாய்ந்தவை. பிட்யூட்டரி உறுப்பு (pituitary body), தைராய்டு (thyroid), அட்ரீனல் சுரப்பிகள் (adrenal bodies), பைனியல் உறுப்பு (pineal body) முதலியன தவளையில் காணப்படும் குழலில்லாச் சுரப்பிகளாகும்.

**பிட்யூட்டரி உறுப்பு** (Pituitary Body) இவ்வுறுப்பு தவளையில் மூளையின் கீழ்ப்பக்கத்தின் மையத்தே ஒரு சிறிய உருண்டை வடிவில் காணப்படும். இது மூன்று மடல்களைக் கொண்டது. அவைகள் முறையே முன் மடல் (anterior lobe), நடுமடல் (intermediate lobe), பின்மடல் (posterior lobe) என்று அழைக்கப்படும். முன் மடல் இளம் உயிரிகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும் ஊக்கி நீரைச் சுரக்கும். இது பொது வளர்ச்சியையும், நீள் எலும்புகளின் (long bones) வளர்ச்சியையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது, தைராய்டு சுரப்பி இதன் ஆதிக்கத்திற்குட்பட்டது. இம்மடல் நீக்கப்பட்டால் தலைப்பிரட்டையின் வளர்ச்சி குன்றி உருமாற்றத்தை மேற்கொள்ளும் தன்மை அற்றுவிடும். இம்மடலைத் திரும்ப அத்தலைப் பிரட்டையில் பொருத்தினால் உருமாற்றம் நடைபெறும். இச்சுரப்பியின் சத்து நீரை (extract) உட்கொள்ளச் செய்வதன் மூலம் அல்லது ஊசியின் மூலம் உட்செலுத்தித் தவளையின் வளர்ச்சியை விரைவுப் படுத்தலாம். முதிர்ந்த தவளையின் பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் முன் மடல் இனவுறுப்பைத் தூண்டும் ஊக்கி நீரைச் சுரக்கிறது, இது அண்டச் செல்களையும் (ovum), விந்தையும் (sperm) வெளியேற்றத் தூண்டுகிறது. இனப் பெருக்க நிலையில் இல்லாத இளம் ஆண், பெண் தவளைகளில் இம் முன்மடலை உட்செருகி (implant) அவைகளை இனப்பெருக்கம் செய்யத் தூண்டலாம்.



படம் 69.
தவளை ; உள்ளிடைச் சுரப்பிகள்
1. பிட்யூட்டரி உறுப்பு ; 2. தைராய்டு சுரப்பி ; 3. அட்ரீனல் சுரப்பி ; 4. இனச் சுரப்பி ; 5. லாங்கர் ஹானின் திட்டுகள்.

பிட்யூட்டரி உறுப்பின் நடுமடல் இன்ட்ரீமிடீன் (intermedin) என்ற ஊக்கி நீரைச் சுரக்கிறது. இது குரோமட்டோஃபோரின்

(chromato phores) செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தும். இம்மடல் நீக்கப் பெற்ற தவளையின் தோலில் நிறமிகள் ஒன்று கூடி இருப்பதால் தோல் வெளுத்திருக்கும்.

தவளையின் தோல், நீர் உறிஞ்சுவதை (absorbtion) மட்டுப் படுத்துதல், பின்மடலின் பணியாகும். மேலும் இதை உடலிலிருந்து நீக்கி விட்டால் தோலுரித்தல் நடைபெறுது. நிறமிகள் அதிகப்படியாக ஒன்று சேர்ந்து வெளுத்த தோலுடைய தவளைகளைத் தோற்றுவிக்கும்.

**தைராய்டு சுரப்பிகள்** (Thyroid Glands):- இவை புற ஜீகுலார் சிரைகளுக்கு அருகில் பக்கத்திற் கொன்றாக அமைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. இவை தைராக்ஸின் (thyroxin) என்ற ஊக்கி நீரைச் சுரக்கின்றன. பொதுவாக இவ்வூக்கி நீர் வளர்சிதை மாற்றங்கள் நடைபெற காரணமாய் அமைந்தாலும் முக்கியமாகக் கரிம நீரகங்களின் (carbohydrates) வளர்சிதை மாற்றம் தைராய்டு சுரப்பியின் கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது. லார்வா உருமாற்றம் அடையும்போது இச் சுரப்பி பெருத்தும், சுரப்புத் தன்மை அதிகரித்தும் காணப்படும். இச் சுரப்பிகளை லார்வாக்களிலிருந்து அகற்றிவிட்டால் உருமாற்றம் நடைபெறுவதில்லை.

**கணையம்** (Pancreas):- இன்சுலின் (insulin) என்ற ஊக்கி நீரைக் கணையம் சுரக்கின்றது. இவ்வூக்கி நீர் கணையத்திலிருக்கும் லாங்கர் ஹான்ஸ் திட்டுக்கள் (islets of langerhans) எனப்படும் செல் தொகுப்புகளால் சுரக்கப் படுகின்றது. இது குருதிச் சக்கரையின் (blood sugar) அளவை ஒரே நிலையில் வைக்கப் பயன்படுகிறது.

**அட்ரீனல் சுரப்பிகள்** (Adrenal Glands):- சிறுநீரகங்களின் கீழ்ப் பக்கமாக ஒட்டிக் காணப்படும் மெலிந்த, நீண்ட அட்ரீனல் சுரப்பிகள் எபிநெஃப்ரின் (epinephrin) அல்லது அட்ரீனலின் (adrenalin) என்ற ஊக்கி நீரைச் சுரக்கின்றன. இவ்வூக்கி நீர் இரத்த அழுத்தத்தையும், தோலிலுள்ள நிறமிகள் குறுகிச் சுருங்குவதையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

**தைமஸ் சுரப்பிகள்** (Thymus Glands):- தவளையின் செவிப் பறைக்கு உட்புறத்தே, தாடைகள் கூடுமிடத்தில், முட்டை வடிவமுடைய, சிறிய சிவப்பு நிறமுடைய தைமஸ் சுரப்பிகளைக் காணலாம். இது இளம் தவளைகளில் பருத்துக் காணப்படும். முதிர்ந்த தவளைகளில் சிறுத்துக் காணப்படும். இதன் செயல்திறன் புலப்படவில்லை.

**இனச் சுரப்பிகள் அல்லது பாலுணர் சுரப்பிகள்** (Sex Glands):- இவைகளில் அமைந்திருக்கும் சில செல் தொகுப்புக்கள் சுரக்கும்

பாலுணர்வு ஊக்கி நீர் தவளையின் இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சிக்குக் காரணிகளாக அமைகின்றன.

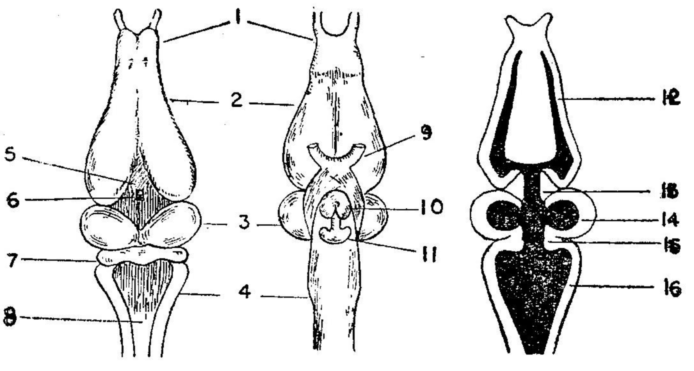
நரம்புத் தொகுப்பு (Nervous system) :- இத்தொகுப்பு உயிர்களின் பல்வேறு உறுப்புகளின் உயிர்ச் செல்களை சமன்படுத்தி ஒருங்கியமைந்து, ஒரே அமைப்பாக நெருங்கி செயல்புரிய வைத்திடும் பணியினைச் செய்வது. இவ்வமைப்பு மூன்று பிரிவுகளை உடையது. அவைகளாவன : -

1. மைய நரம்பமைப்பு அல்லது மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு (central nervous system) (எ.கா.) மூளை, தண்டுவடம்.
2. புற நரம்புத் தொகுப்பு (peripheral nervous system) (எ.கா.) மூளை, தண்டுவட நரம்புகள்.
3. தனித்தியங்கு நரம்புத்தொகுப்பு (symphathetic nervous system) அல்லது பரிவு நரம்புத் தொகுப்பு. (எ.கா.) பரிவு நரம்புச் சங்கிலி (symphathetic chain).

மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு:- உடலின் மைய நீள்கோட்டில் அமைந்துள்ள மூளையும், தண்டுவடமும் மத்திய நரம்பமைப்பைச் சார்ந்தவை. இவ்வமைப்பு மென்மைத்தாய் மெல்லியம் அல்லது பயாமாட்டர் (piamatter) அல்லது அரக்கனுய்டு மெல்லியம் (arachnoid membrane), கடினத்தாய் மெல்லியம் அல்லது டியூராமேட்டர் (duramatter) என்ற மூன்று மெல்லியங்களால் மூடப்பட்டு இருக்கும். மென்மைத்தாய் மெல்லியமானது மூளையோடு ஒட்டி அமைந்து இருக்கும். இதில் பல குருதித் தந்துகிகள் செறிந்திருக்கும். ஆதலின் மூளைக்குத் தேவையான ஊட்டத்தையும், பிராணவாயுவையும் இச்சவ்வின் மூலம் மூளை பெறுகின்றது. தவளையில் இம்மென்மைத்தாய் மெல்லியமானது அரக்கனுய்டு சவ்வு (அ) மெல்லியத்துடன் இணைந்திருப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. கடினத்தாய் மெல்லியமானது மண்டையோட்டின் உட்பக்கத்தை அடுத்திருக்கும். ஆகவே இது மூளையின் புற உறையாக அமைந்து மூளைக்குப் பாதுகாப்பை அளிக்கின்றது.

தவளையின் மூளை முன்மூளை (fore brain), நடுமூளை (mid brain), பின்மூளை (hind brain) என்ற மூன்று பிரிவுகளை உடையது. முகர் கதுப்புகள் (olfactory lobes), பெருமூளை, இடைமூளை ஆகிய மூன்று பகுதிகளும் முன்மூளையில் ( fore brain or prosencephalon ) அடங்கிய பகுதிகளாகும். பார்வைக் கதுப்புகள் இரண்டும் நடுமூளை ( midbrain or mesencephalon ) எனப்படுகின்றது. இதையடுத்து அமைந்திருக்கும் சிறுமூளையும் (cerebellum), முகுளம் (medulla oblongata), பின்மூளை (hind brain or rhombencephalon) எனப்படும்.

மூளையின் முன்முனையில் அமையப் பெற்றிருக்கும் முகர் கதுப்புகள் இரண்டும் மத்தியக் கோட்டில் இணைந்திருக்கும். இவைகள் நுகர்ச்சிப் புலனை (olfactory sense) உடையன. இவை




அ ஆ இ

படம்: 70.

தவளை ; மூளை

அ. மேல்தோற்றம் ; ஆ. கீழ்த்தோற்றம் ; இ. கிடைக்கோட்டு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. நுகர்ச்சிக் கதுப்பு ; 2. பெருமூளை அரைக்கோளம் ; 3. பார்வைக் கதுப்பு ; 4. முகுளம் ; 5. டயன் செஃபலான் ; 6. பைனியல் உறுப்பு ; 7. சிறுமூளை; 8. பின் குருதித் திசுச் சிக்கல் ; 9. பார்வை நரம்பு குறுக்கமைப்பு ; 10. இன்ஃபண்டிபுலம் ; 11. பிட்யூட்டரி சுரப்பி ; 12. மருங்குப் புரையம் ; 13. மூன்றாவது புரையம் ; 14. பார்வைப் புரையம் ; 15. மன்றோ துளை ; 16 நான்காம் புரையம்.

களின் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுவது பெருமூளை அரைக் கோளங்கள் (cerebral hemispheres). நீண்ட உருளையைப் போன்ற அமைப்பினையுடைய இவைகளின் முன்முனை சற்றே கூம்பியிருக்கும். உடலியக்கங்களை ஒன்றுபடுத்தும் பணியினையும், பார்த்தல் கேட்டல் முதலிய புலன்களை அறியும் திறனையும் கொண்டது. வலது இடது பெருமூளை அரைக் கோளங்களை பிரித்துக் காட்டும் வகையில் மேல் நடுக்கோட்டில் ஒரு பிளவு உள்ளது. பெருமூளை அரைக்கோளங்களையடுத்து இடைமூளை அல்லது டயன்செஃபலான் (diancephalon) உள்ளது. இதன் கூறைப்பகுதி நரம்புத் திசுவால் அமைக்கப்படாமல் தந்துகிகள் செறிந்த திசுவால் (vascular tissue) ஆனது. இதனை முன் குருதிச் திசுச்சிக்கல் அல்லது முன்கோரகாய்டு சிக்கல் (anterior choro choid plexus) என்பர். இடைமூளையின் மேல் பகுதியின் மையத்தே பைனியல் உறுப்பி (pineal body) உள்ளது.

இது தலைப்பிரட்டை நிலையில் நன்கு வளர்ச்சியுற்றுக் காணப்படும். பைனியல் உறுப்பானது தோலிற்குக் கீழாகவும், மண்டை யோட்டிற்கு மேலாகவும் பொருந்தியிருக்கும். இடைமூளையின் கீழ்ப்பக்கத்தில் பார்வை நரம்பு குறுக்கமைப்பு (optic chiasma) உள்ளது. இதனை அடுத்துள்ள நீட்சியினை இன்பெண்டிபுலம் (infundibulum) என்பர். பிட்யூட்டரி சுரப்பி எனப்படும் குழலிலாச் சுரப்பியுடன் தொடர்புடையது.

நடுமூளை இரு பார்வைக் கதுப்புகளால் (optic lobes) ஆனது. இக்கதுப்புகளின் அடித்தளமாக குருரா செரிபிறை (crura ceribri) அமைந்துள்ளது. இது பெரு மூளையையும் (cerebrum), முகுளத் தையும் (me ulla oblongata) இணைக்கின்றது.

பின் மூளையின் முன் பகுதியான சிறுமூளை (cerebellum) வளர்ச்சியுற்று ஒரு குறுகிய நீண்ட துண்டமாக பார்வைக் கதுப்புகளுக்குப் பின் அமைந்துள்ளது. இது உடலியங்களை ஒன்று படுத்தும். இதையடுத்துக் காணப்படுவது முகுளம். இதன் கூரையும் இடை மூளையைப் போன்று குருதித் திசுச் சிக்கலால் ஆனது. இதனைப் பின் குருதித் திசுச் சிக்கல் அல்லது பின் கோர காய்டு சிக்கல் (posterior choro choid plexus) என்று கூறுவர். முகுளத்தின் பின்முனை நீண்டு தண்டு வடமாக (spinal cord) அமைந்திருக்கும். முகுளம் உணர்வு அலைகளை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்லவும், மூளையிலிருந்து இயக்க அலைகளை உடலின் பல பகுதி களுக்கு வெளியே எடுத்துச் செல்லவும் பயனுறுகிறது. மேலும் இதனால் மூளையின் கட்டளை இல்லாமலும் தனித்து இயங்கவும் முடியும்.

மூளை உட்குழிவுகளை அல்லது புரையங்களை (ventricles) உடை யது. இப்புரையங்கள் மூளைப் பாய்மத்தால் நிறைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு முகர் கதுப்பும் ஒரு புரையத்தை உடையது. இந்த முகர்ப்புரையங்களுடன் (olfactory ventricles) தொடர்ந்து காணப் படுவது மருங்குப் புரையங்களாகும் (lateral ventricles). இவை வலது, இடது பெருமூளை அரைக் கோளங்களில் காணப்படும். இவை முறையே முதல், இரண்டாம் புரையங்கள் எனப்படும். இடை மூளையினுள்ளிருக்கும் மூன்றும் புரையத்துடன் (Third ventricle or diocoel) மேற்கூறிய மருங்குப் புரையங்கள் மன்ரோ துளை (Foramen of Munro) வழியாகத் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். முகுளத்தினுள்ளிருக்கும் நான்காம் புரையம் மூன்றும் புரையத் துடன் சில்வியஸின் கால்வாயினால் (aqueductus sylvius) இணைக்கப் பட்டிருக்கும். பார்வைக் கதுப்புகளினுள்ளிருக்கும், பார்வைப் புரையங்கள் (optocoels) சில்வியஸின் குழையுடன் ஒன்றிணைந் திருக்கும்.

முதுளத்தின் பின்முனை நீண்டு தண்டுவடமாக அமைந்துள்ளது. இது நரம்பு குழாயினுள் (neural canal) பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் நீண்ட உருளை வடிவமுடைய இது பின் முனையில் சிறுத்து நூலிழைப் போன்று முடிவுறும். இப் பின் முனையை முடிநார் அல்லது முடிவு நூலிழை (Filum terminale) என்று கூறுவர். தண்டுவடமும் மூளையைப் போன்றே மூன்று மெல்லியங்களால் (மென்மைத்தாய் மெல்லியம், கடினத்தாய் மெல்லியம், அரக்னாய்டு சவ்வு) மூடப்பட்டிருக்கும். முன் பின் இணையுறுப்புகளுக்குச் செல்லும் நரம்புகள் தோன்றுமிடத்தில் தண்டு வடம் தடித்துக் காணப்படும். முன் பகுதியிலிருக்கும் பருமனான பகுதியை முன்கால் பருமன் (அ) பிரேக்கியல் பருமன் (brachial enlargement) என்றும், தண்டுவடத்தின் பின் முனையிலிருக்கும் பருமனை இடுப்புப் பருமன் (அ) சையாட்டிக் பருமன் (sciatic enlargement) என்றும் கூறுகிறோம். தண்டின் மேல் மைய நீள் கோட்டில் ஒரு பிளவும் கீழ் மைய நீள் கோட்டில் ஒரு பிளவும் இருக்கும். இவைகளை முறையே மேல் பிளவு (dorsal fissure) கீழ்ப் பிளவு (ventral fissure) என்று குறிப்பிடுவர். கீழ்ப் பிளவு மேல் பிளவை விட ஆழமுடையதாய் காணப்படுகிறது. இத் தண்டின் மையத்தே நீண்டு அமைந்திருக்கும் நீள் குழாயே மையக் குழாய் (central canal) ஆகும். இது முகுளத்தினுள்ளிருக்கும் நான்காம் புரையத்துடன் தொடர்புடையது. இம் மையக் குழாய் மூளை தண்டு வட பாய்மத்தால் (cerebro spinal fluid) நிரம்பப் பெற்றிருக்கும். மையக் குழாயை சுற்றியுள்ள நரம்புத் திசு சாம்பல் நிறமுடையது. இது சாம்பல் நிறப்பகுதி (grey matter) எனப்படும். இப்பகுதி நியூரான்களையும், நரம்புப் பசைகளையும் கொண்டது. இச் சாம்பல் நிறப்பகுதி பிறைச் சந்திர அமைப்புடையது. இதன் முனைகளே தண்டுவட நரம்பின் மேல், கீழ் வேர்களாக அமைகின்றன. இதைச் சூழ்ந்து காணப்படும் வெண்ணிறப் பகுதி (white matter) நரம்பு நார்களையுடையது.

தண்டுவடம் மூளையையும் உடலின் பல்வேறு பகுதிகளையும் இணைக்கும் பாலமாகச் செயல்படுகின்றது. உடலுறுப்புகளிலிருந்து வரும் உணர்வு அலைகள் (sensory impulses) மூளையை அடைவதும், மூளையிலிருந்து வெளிவரும் இயக்க அலைகள் (motor impulse) உடற் பகுதிகளையடைவதும் தண்டுவடத்தின் மூலமாக நடைபெறுகின்றன. அனிச்சைச் செயல்கள் (reflex action) யாவும் இதனால் நடைபெறும். நீர்த்த அமிலத்தில் (dilute acid) தோய்ந்த காகிதத் துண்டு ஒன்றை தவளையின் ஒரு காலின் மேல் வைத்தவுடனே அது தன் காலை முன்னும், பின்னும் அசைத்து அக் காகிதத்தை அப்புறப்படுத்த முயலும். இச்செய்கையை அனிச்சைச் செயல் என்பர். இச்செயல் மூளையின் தூண்டுதலால்

நடைபெறுமல், தண்டுவடத்தின் தசைத்தன்மையால் நடைபெறும் ஒரு செயல். அமிலம் பட்ட இடத்தில் உணர்வு ஏற்கும் செல் அமிலத்திஞல் தூண்டப் பெற்று, பின் இவ்வுணர்வுகள் உணர்வு அலைகளாக மாற்றப்பட்டு உட்செலுத்து நியூரான் வழியாக தண்டு வடத்திலிருக்கும் இடைப்பட்ட நியூரான்களை (intermediate neuron) அடைகின்றன. பின்னர் உணர்வு அலைகள் வெளிச்செலுத்து நியூரான்களில் முடிவுறும். இந்த வெளிச் செலுத்து நியூரான்களையடைந்த உணர்வு அலைகளுக்கு ஏற்ற இயக்க அலைகளைத் (motor impulses) தோற்றுவிக்கும். இந்த இயக்க அலைகள் வெளிச் செலுத்து நரம்பு வழியாக கால் தசைகளை அடைந்து, கால் தசைகளை இயக்கிக் காலினை அசைக்கின்றது. அனிச்சைச் செயலை புரிய ஐந்து பகுதிகள் தேவைப்படுகிறது. அவைகளாவன: உணறுமிடம் (receptor) வரவேற்பாளர், உணரும் நியூரான் (sensory neuron), இடைப்படு நியூரான், இயக்க நியூரான் (effector neuron), இயக்குமிடம் (effector) இவை யாவும் அனிச்சை வில்லின் (reflex arc) பகுதிகளாகும்.

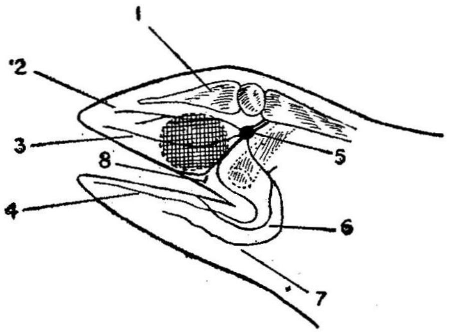
## புற நரம்புத் தொகுப்பு

## (Peripheral Nervous System)

பத்து இணை மூளை நரம்புகளும் (cranial nerves), பத்து இணை தண்டுவட நரம்புகளும் (spinal nerves) புற நரம்பமைப்பாகின்றன. இவைகள் தனித்து இயங்கும் சக்தியற்று இருப்பினும் மூளை, தண்டுவடம் முதலியவைகளுடன் ஒன்றி செயலாற்றும் சிறப்பை உடையன. இந்த நரம்புகளன்றி மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு செயலாற்ற முடியாது. இவைகளில் சில உணர்ச்சி நரம்புகளாலும் (sensory nerves), ஒரு சில, இயக்கு நரம்புகளாலும் (motor nerves), மற்றவை கலப்பு நரம்புகளாலும் (mixed nerves) பணி புரிகின்றன.

தவளை பத்து இணை மூளை நரம்புகளைக் கொண்டது. அவைகளாவன : 1. முகர்தல் நரம்பு (olfactory nerves), 2. பார்வை நரம்பு (optic nerve), 3. விழி இயக்க நரம்பு (occulomotor nerve), 4. கப்பி நரம்பு (trochlear nerve), 5. மூக்கிளை நரம்பு (trigeminal nerve), 6. அப்டு சன்ஸ் நரம்பு (abducens nerve), 7. முக நரம்பு (facial nerve), 8. செவி நரம்பு (auditory), 9. நாக்குத் தொண்டை நரம்பு (glosso pharyngeal nerve), 10. சஞ்சாரி நரம்பு (rangus nerve) முதலியன. இவற்றுள் முகர்தல் நரம்பு, பார்வை நரம்பு, செவி நரம்பு முதலியன நுகர்தல், பெட்டகத்தின் உணர்ச்சிப் பரப்படுக்கு விழித்திரை, உட்செவி ஆகிய

புலனுறுப்புகளிலிருந்து உணர்வு அலைகளை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்வதால் இவை உணர்ச்சி நரம்புகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. மூளை நரம்புகளில் மூன்றாவது, நான்காவது, ஆறாவது ஆகிய நரம்புகள் தசைகளில் முடிவுற்று அவைகளை இயக்கும் ஆற்றல் பெற்றிருப்பதால் இந் நரம்புகளை இயக்கு நரம்புகள் என்பர்.




படம். 71.

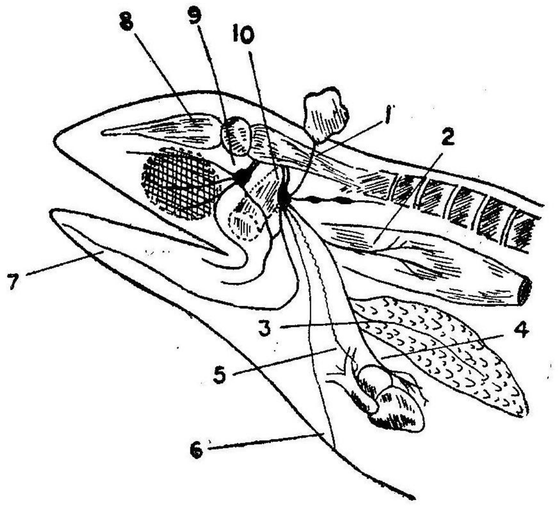
தவளை : ஐந்தாவது, ஏழாவது மூளை நரம்புகள்

1. மூளை: 2. அப்தால் மிக் நரம்பு (5): 3. மேலண்ண நரம்பு (7);
4. கீழ்த்தாடை நரம்பு (5); 5. கசேரியன் நரம்பு செல் திரட்சி;
6. மாண்டிபுலார் நரம்பு (7); 7. நாவடி நரம்பு (7);
8. மேல் தாடை எலும்பு (5).

மற்ற நான்கு இணை நரம்புகளும் உணர்வு அலைகளை மூளைக்கு கொண்டு செல்லவும் உதவி, இரு வேலைகளையும் ஒருங்கே செய்வதால் இவற்றை கலப்பு நரம்புகள் (mixed nerves) என்று கூறுகிறோம்.

தவளை பத்து இணை தண்டுவட நரம்புகளை உடையது. இந் நரம்புகள் முள்ளெலும்புகளிடைத் துளைகள் வழியாக வெளி வருகின்றன. ஒவ்வொரு தண்டுவட நரம்பும் இரு வேர்களை உடையது. ஒன்று தண்டுவடத்தின் மேற்பகுதியிலிருந்து (dorsal side) தோன்றும் மேல் வேர் (dorsal root); மற்றது தண்டுவடத்தின் கீழ்ப் பக்கத்திலிருந்து (ventral side) வெளிவரும் கீழ்வேர் (ventral root). மேல் வேரின் தொடக்கப் பகுதியில் ஒரு நரம்புச் செல் திரட்சி (ganglion) உள்ளது. மேல் வேர் உணர்ச்சி நரம்பிழைகளால் ஆனது. இவ்விரு வேர்களும் ஒன்றிணைந்து ஒரு நரம்பாக உருவகம் கொள்ளுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றிய இந் நரம்பு மூன்று கிளைகளாகப் பிரியும். இக்கிளைகள் ஒவ்வொன்றும் உணர்ச்சி இயக்க நரம்பிழைகளைக் கொண்டிருக்கும். இவைகள்

முறையே மேற்கிளை (dorsal branch), கீழ்க்கிளை (ventral branch), தொடர்புக் கிளை (ramus communicans) என்று பெயரிடப் பட்டுள்ளன. மேற்கிளை அல்லது முதுகு பக்கக்கிளை முதுகுப்புறத் தோலில் முடிவுறும். இதை அடுத்திருக்கும் கீழ்க்கிளை அல்லது




படம் 72.

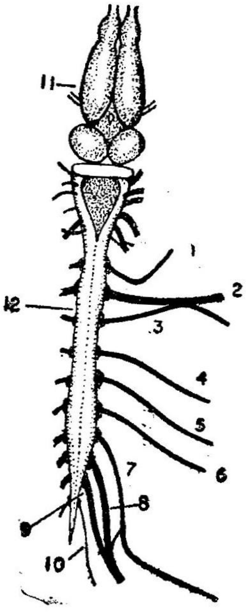
தவளை : ஒன்பதாவது, பத்தாவது மூளை நரம்புகள்

1. தோல் நரம்பு; 2. இரைப்பை நரம்பு; 3. நுரையீரல் நரம்பு; 4. இருதய நரம்பு; 5. குரல்வளை நரம்பு; 6. தோள்பட்டைக் கீழ் நரம்பு; 7. நாக்குத் தொண்டை நரம்பு (9); 8. மூளை; 9. கசேரியன் நரம்பு செல் திரட்சி; 10. சஞ்சாரி நரம்பு செல் திரட்சி.

வயிற்றுப் பக்கக்கிளை மிகவும் நீண்டு தண்டுவட நரம்பு (spinal nerve) என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மூன்றாவது கிளையான தொடர்புக்கிளை பரிவு நரம்புச் சங்கிலியுடன் (sympathetic chain) இணைந்திருக்கும்.

தவளையின் முதல் இணை தண்டுவட நரம்பை நாவுக்கடி நரம்பு (hypoglossal nerve) என்று கூறுவர். முதுகெலும்பிடைத் துளையின்றி வெளியேறி முன் முனை நோக்கி வளைந்து சென்று நாக்கின் தசைகளை அடையும். இரண்டாவது இணை நரம்பை கை நரம்பு (brachial nerve) என்று கூறுவர். இது தடித்துக் காணப் படும். இதனிலிருந்து தோன்றும் ஒரு சிறிய கிளை தோல் தசைகளை அடைவதால் இதனை கோரக்கோ கிளாவிக்குலார் நரம்பு என்று கூறுவர். இக் கை நரம்பானது அப்பக்கமுள்ள மூன்றாவது நரம்புகளுடன் இணைந்து பின்னர் தனித்தனியாகப் பிரிந்துவிடும்.

இவ்வாறு கைநரம்பும், மூன்றாவது தண்டுவட நரம்பும் ஒன்றிணைந்திருக்கும் பகுதியை மேற்கைநரம்பு இணைவு அல்லது வலை (brachial plexus) என்று குறிப்பிடுவர். அநேகமாக முதல் நரம்பிலிருந்து தோன்றும் ஒரு சிறிய கிளை மேற்கை நரம்பு இணைவு வலையுடன் பங்கு பெறும். நான்காவது, ஐந்தாவது, ஆறாவது இணை நரம்புகள் மெலிந்திருக்கும். இவை தோலில் முடிவடைகின்றன. ஏழாவது, எட்டாவது, ஒன்பதாவது நரம்புகள் பின்னோக்கி ஓடி பின் இணையுறுப்புகளுள் செல்லுமுன் ஒன்றிணைந்து இணைவைத் (sciatic plexus) தோற்றுவிக்கும். ஏழாவது நரம்பு இடுப்பு நரம்பு வளைவுடன் இணைவதற்கு முன் ஒரு கிளை பிரிந்து வயிற்றுப் பகுதி, அப்பகுதியில் இருக்கும் தோல், தசை முதலிய பாகங்களுடன் தொடர்பு கொள்ளும். மிக மெலிந்த சிறிய பத்தாவது இணை நரம்பை வால் நரம்பு (coccygeal nerve) என்பர். இது சில தவளைகளில் காணப்படுவதில்லை.



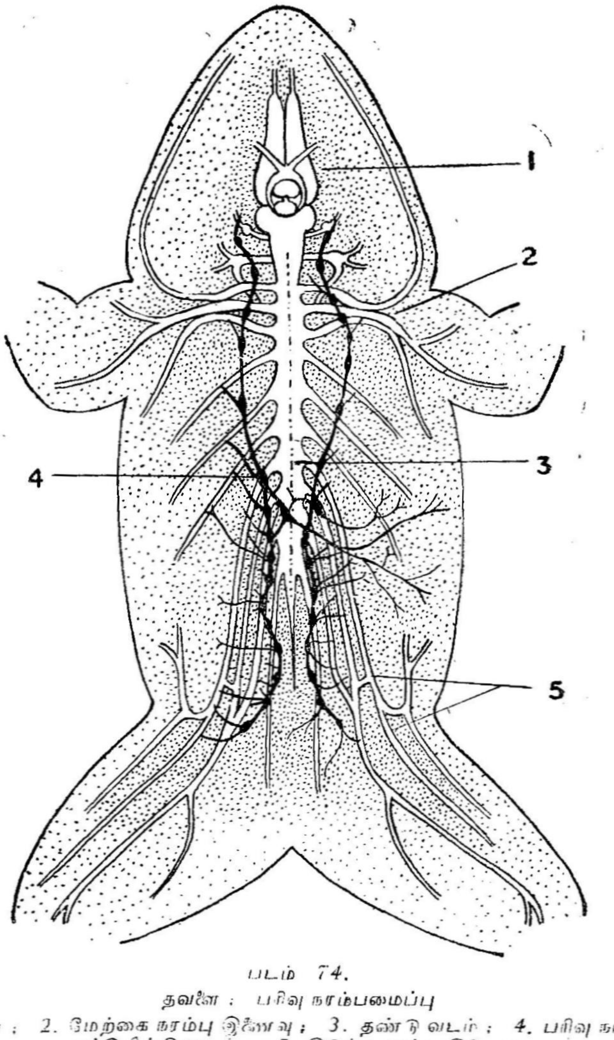

படம் 73

தவளை : தண்டு வட நரம்புகள்.

1 - 10. தண்டு வட நரம்புகள்; 11. மூளை; 12. தண்டுவடம்.

**தனித்தியங்கு நரம்பமைப்பு அல்லது பரிவு நரம்புத் தொகுப்பு (sympathetic nervous system):-** இது உயிரியின் உள்ளுறுப்புகளின் செயல்களை ஒன்றுபடுத்தி ஒழுங்குபடுத்தும் தன்மை கொண்டது. உள்ளுறுப்புகள் யாவும் இதனால் தூண்டப் பெறும். தனித்தியங்கும் உறுப்புகளான இருதயம், நுரையீரல்கள், இரப்பை, சுரப்பிகள் முதலியன பரிவு நரம்புகளால் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன. இது இரு சங்கிலி போன்ற நரம்புத் தொடர்புகளால் ஆனது. முதுகெலும்பின் இருமருங்கிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இந்நரம்புச் சங்கிலித் தொடர்கள் காணப்படும். இதனை தனித்தியங்கு மூளை நரம்பு என்பர். இவற்றின் முற்பகுதி சிஸ்டமிக் அடித்தமனியை ஒட்டியும், பிற்பகுதி முதுகுத் தமனியின் இரு மருங்கிலும் அமைந்துள்ளன. மூல நரம்புகள் ஒவ்வொன்றும் முன் மூளையில் சஞ்சாரி நரம்புச் செல் திரளுடனும் (vagus ganglion), கஸேரியன் நரம்புச் செல் திரளுடனும் (gasserian ganglion) இணைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு தண்டுவட நரம்பும் தனித்தியங்கு அடி நரம்புடன் தொடர்பு கிளை (ramus communicans) மூலம் இணைந்திருக்கும்.

இவ்விணைப்புகளுக்கு அருகாமையில் பரிவு நரம்புத்திரள்கள் (sympathetic ganglion) அமைந்துள்ளன. இவ்விதம் தவளையில் பத்து இணை பரிவு நரம்புத் திரள்கள் உள்ளன. இத்திரள்




படம் 74.
தவளை : பரிவு நரம்பமைப்பு
1. மூளை ; 2. மேற்கை நரம்பு இணைவு ; 3. தண்டு வடம் ; 4. பரிவு நரம்புச் சங்கிலித் தொடர் ; 5. இடுப்பு நரம்பு இணைவு.

களிலிருந்து வெளிவரும் நரம்புகள் உள்ளுருப்புகள், குருதிக் குழாய்கள், சுரப்பிகள், இணை உறுப்புகள், இயக்குத் தசைகள் ஆகிய பகுதிகளில் முடிவுற்று தானியங்கு உறுப்புகளைச் சீரான முறையில் இயக்குவிக்கின்றன.

| கிளை நரம்புகள் | பெயர் | தோற்றம் | சேருமிடம் | செயல் தன்மை |
|---|---|---|---|---|
| 1. | நுகர்ச்சி நரம்பு (olfactory nerve) | முகர் கதுப்புகளின் நுனி | முகர்தல் பெட்டகத்தின் உணர்ச்சிப் பரப்படுக்கு | உணர்ச்சி நரம்பு |
| 2. | பார்வை நரம்பு (optic nerve) | இடை மூளையின் அடிப்பரப்பு | விழித்திரை | உணர்ச்சி நரம்பு |
| 3. | விழி இயக்க நரம்பு (occulomotor nerve) | நடு மூளையின் கீழ்ப்பகுதி | மேல், கீழ், உள்நேர்த் தசைகள், உள் குறுக்குத் தசை. | இயக்கு நரம்பு |
| 4. | கப்பி நரம்பு (trochlear nerve) | நடு மூளையின் பின் மேல் பகுதி | கண்ணின்மேல் குறுக்குத் தசை | இயக்கு நரம்பு |
| 5. | முக்கிளை நரம்பு கிளைகள் (trigeminal nerve) | முகுளத்தின் முன் முனையிலிருக்கும் கஸேரியன் நரம்புச் செல் திரள் | மூக்கின் தோல் | கலப்பு நரம்பு |
| | (அ) அஃப்தால்மிக் நரம்பு (ophthalmic nerve) | | மேல் தாடை தோலும், கீழ் கண்ணிமையும் கீழ்த் தாடையின் தசைகளுக் கும், தோலுக்கும் | |
| | (ஆ) மேல்தாடை நரம்பு (maxillary nerve) | | | |
| | (இ) கீழ்த்தாடை நரம்பு (mandibular nerve) | | | |
| 6. | அப்டுசென்ஸ் நரம்பு (abducens nerve) | முகுளத்தின் வயிற்றுப் பகுதி | கண்ணின் வெளிநேர்த் தசையும், விழி உள்ளிழு தசையும் | இயக்கு நரம்பு |
| 7. | முகநரம்புக் கிளைகள் (facial nerve) | கஸேரியன் நரம்புச்செல் திரள் (gasserian ganglion) | | |
| | (அ) மேலண்ண நரம்பு (palatine nerve) | | மேலண்ணத்தின் சிலேட்டுமப் படலம் | கலப்பு நரம்பு |
| | (ஆ) மாண்டிபுலார் நரம்பு (mandibular nerve) | | கீழ்த்தாடைத் தசைகள் | |
| | (இ) நாவடிநரம்பு (hyoid nerve) | | நாவடித் தசைகள் | |

| கிளை நரம்புகள் | பெயர் | தோற்றம் | சேருமிடம் | செயல் தன்மை |
|---|---|---|---|---|
| 8. | செவி நரம்பு (auditory nerve) | முகுளத்தின் பக்கங்கள் | உட்செவி | உணர்ச்சி நரம்பு |
| 9. | நாக்கு-தொண்டை நரம்பு (glosso pharyngeal nerve) | முகுளத்தின் பக்கத்திலிருக்கும் சஞ்சாரி நரம்புச் செல் திறள். | தொண்டை, நாக்கு | கலப்பு நரம்பு |
| 10. | சஞ்சாரி நரம்பு (vagus nerve) | சஞ்சாரி நரம்புச் செல் திரள் (vagus ganglion) | | கலப்பு நரம்பு |
| | கிளைகள் | | | |
| | (அ) கீழ் தோள்பட்டை நரம்பு (sub scapular nerve) | | தோள்பட்டைத் தசைகள் | |
| | (ஆ) தோல் நரம்பு (cutaneous nerve) | | தோல் | |
| | (இ) குரல்வளை நரம்பு (laryngeal nerve) | | குரல்வளை | |
| | (ஈ) இரைப்பை நரம்பு (gastric nerve) | | இரைப்பை | |
| | (உ) நுரையீரல் நரம்பு (pulmonary nerve) | | நுரையீரல் | |
| | (ஊ) இருதய நரம்பு (cardiac nerve) | | இருதயம் | |

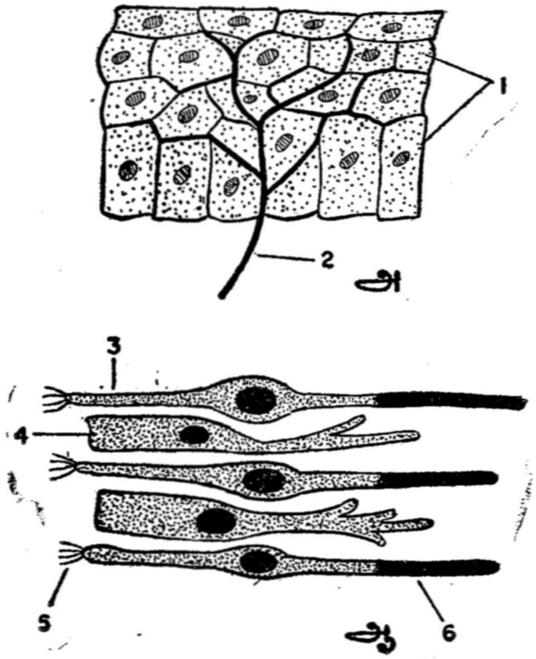
**புலனுறுப்புகள்** (Sense organs or Receptors) தவளை கூருணர் வுத்திறன் (sensitive) பெற்று, புற அகச் சூழ் நிலைகளுக்கு ஏற்ற வாறு எதிர்வினை புரியும். புற, அக உணர்வுகளைப் பெற பலவகை யான புலனுறுப்புகளை அல்லது உணர்வு பொறிகளைக் கொண் டுள்ளது. புறச் சூழ்நிலையிலிருந்து ஏற்படும் மாற்றங்களை உணர உதவும் புலனுறுப்புகளை " புற உணர்வுப் பொறிகள் " (external receptors or exterior receptors) என்றும், உடலினுள் அமைந்து, உள் ளுறுப்புகளின் உணர்ச்சித் தூண்டுதலை அறிய உதவும் உட் பொறி களை (intero receptors) அவை பெறும் உணர்வுத் தூண்டுதலின் தன்மைக்கேற்ப கீழ்க்காணும் ஐந்து வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. தொடு உணர்வுப் பொறிகள் (tango receptors)
2. நுகர்ச்சி உணர்வுப் பொறிகள் (olfacto receptors)
3. சுவை உணர்வுப் பொறிகள் (gustato receptors)
4. கேட்டல் சமநிலை உணர்வுப் பொறிகள் (stato aconstic receptors)
5. ஒளி உணர்வுப் பொறிகள் (photo receptors)

**தொடு உணர்வுப் பொறிகள் :** தவளையின் தோல் தொடு உணர்வினை அறிய உதவும் நரம்பு நுனிகளைப் (nerve endings) பெற்றுள்ளது. உணர்வு நரம்பின் கிளைகள் (sensory nerve) மேல் தோல் செல்களுடன் இணைந்து தொடு உணர்ச்சியை அறிய உதவும். உணர்வுத் திட்டுகளாக (tactile receptors) அல்லது உணர் செல்களாக அமைந்துள்ளன. இந்த உணர்வுத் திட்டுக்கள், தொடு உணர்ச்சியையும் வெப்ப நிலையையும் அறியக் கூடியவை. புறச் சூழ்நிலையில் காணப்படும் வெப்ப, அழுத்த வேதியில் மாற்றங்களை அறியும் திறன் தவளையின் தோலுக்கு உண்டு.

**நுகர்ச்சி உணர்வுப் பொறிகள் :**—ஒளி உணர்வையே பெரிதும் பயன் படுத்துவதால் தவளையின் 'நுகர்ச்சி உணர்வுப் பொறிகள்' நன்கு வளர்ச்சியுறவில்லை. எளிய அமைப்புடைய இவ்வுணர்வுப் பொறிகள் (நுகர்ச்சிப் பைகள்) மண்டையோட்டில் காணப்படும் நுகர்ச்சிப் பெட்டகங்களில் (olfactory capsules) அமைந்துள்ளன. இது புறநாசித் துளைகள் வழியாக உள்வாயுடன் தொடர்பு கொண் டிருக்கும். இந் நுகர்ச்சிப் பைகளின் உட்பரப்பு நுகர்ச்சிச் சவ்வால் ஆனது, இச் சவ்வு பல தூணமைப்பு எபிதீலியல் செல் களை உடையது. இவை இருவகைப்படும். நீண்டு காணப்படும் தூணமைப்புச் செல்களை வலுச் செல்கள் (supporting cells) என்றும், உணர்வை அறிய உதவும் மற்ற செல்களை நரம்பு உணர் செல்கள் என்றும் கூறுவர். நரம்பு உணர் செல்லின் மத்தியப் பகுதி

பெருத்தும், ஒரு முனே உணர் நரம்புடன் இணைந்தும், மறுமுனே 'உணர்குறு இழைகளைப்' பெற்றும் (sensory hairs) காணப்படும். நுகர்ச்சிப் பைகளிலிருக்கும் உணர் நரம்புகள் முதலிணை மூளை நரம்




படம் 75.

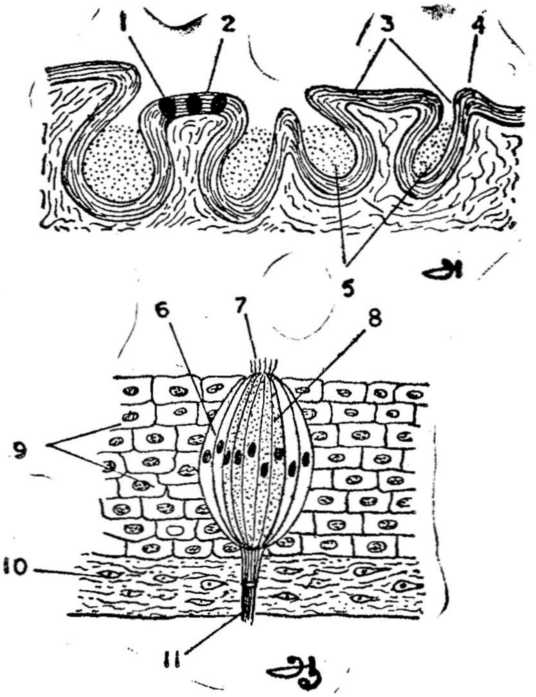
தவளை : புலனுறுப்புகள்

(அ) நரம்பு நுனிகளைப் பெற்றுள்ள தவளையின் தோல் ;
(ஆ) நுகர்ச்சி எபிதீலியல் செல்கள்.

1. தோல் ; 2. நரம்பு ; 3. உணர்செல் ; 4. துணை வலுச்செல் ;
5. உணர் குறு இழை ; 6. நரம்பு.

பான நுகர்ச்சி நரம்புகளுடன் தொடர்புடையது. ஈருடக வாசிகளில் 'ஜக்கோப்சன் உறுப்பு' (jacobson body) என்ற ஓரிணை பதுக்கப் பைகள் நுகர்ச்சிப் பைகளுக்குத் துணையாக அமைந்துள்ளன. இவ்வுறுப்புகள் மீன்களில் இல்லை. இது முகர்தல் நரம்பினுலும், முக்கிளை நரம்பினுலும் (trigeminal nerve) உணர்வினைப் பெறும். வாயினுள்ளிருக்கும் உணர்வினை அறிய இவை பெரிதும் உதவுகின்றன.

சுவை உணர்வுப் பொறிகள் :—சுவை உணர்வை அறியும் செல்கள் பல ஒன்றிணைந்து சுவை அரும்புகளாக (taste buds) அமைந்துள்ளன. இவ்வரும்புகள் நாக்கில் பரந்து காணப்படுகின்றன. ஒரு சுவை அரும்பானது பல தூணமைப்பு எபிதீலியல் செல்களால் அமைக்கப் பெற்றது. இத்தூணமைப்பு எபிதீலியல் செல்கள்




படம் 76.

தவளை ; சுவை உணர்வுப் பொறிகள்

(அ) நாக்கின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் ; (ஆ) சுவை அரும்பு.
1. சுவை அரும்பு ; 2. காளான் வடிவ முகிழ்ப்பு ; 3. சுவை முகிழ்ப்புகள்: 4. மென் காம்பு முகிழ்ப்பு ; 5. கோழைச் சுரப்பி ; 6. துணை வலுச்செல் ; 7. சுவை குறு இழை ; 8. நரம்புணர் செல் ; 9. நாக்கின் எபித்தீலியம் ; 10. இணைத்திசு ; 11. நரம்பு:

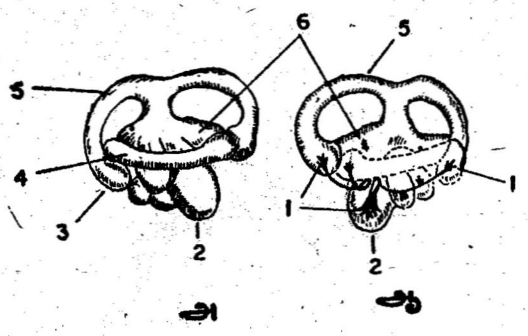
உணர்விகளாலும் ( neurosensory ), துணைவலுச் செல்களாலும் ஆனவை. 'நரம்புணர் செல்களின்' மேல் நுனியானது சுவை குறு இழைகளாக முடிவுற்று நாக்கின்மேல் பரப்பில் நீட்டிக்கொண்டும், மறு முனை உணர்வு நரம்புகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். துணைவலுச் செல்களில் சுவை குறு இழைகள் இல்லை. 'ஈருடக

வாசிகளில்' சுவை அரும்பானது, நாக்கு, அண்ணம், தாடைகளின் உட்பரப்பு முதலிய இடங்களில் பரவலாக அமைந்திருக்கும். தவளையின் சுவை அரும்புகள் ஏழாவது, ஒன்பதாவது மூளை நரம்புகளுடன் தொடர்புடையவை. நாக்கின் கோழைச் சவ்வில் (mucous membrane) கூம்பு வடிவமுடைய மென்காம்பு முகிழ்ப்புகளையும் ( fili form pappillae ), உருண்டு காணப்படும் காளான் வடிவ முகிழ்ப்புகளையும் (fungiform papillae) காணலாம்.

செவி (Ear) செவி கேள்வியுணர்ச்சிக்கு உரிய உறுப்பாகும். உயர் முதுகெலும்பிகளில் இது புறச்செவி (external ear), நடுச்செவி (middle ear), உட் செவி (internal ear) என்ற மூன்று பிரிவுகளை உடையது. தவளையில் புறச்செவி கிடையாது. நடுச்செவி, உட் செவி என்ற இரு பகுதிகளே காணப்படும். கண்ணின் பின்புறமிருக்கும் செவிப் பறையே நடுச் செவியாகும் (tympanum). இதன் உட்செவி, சிக்கல் சவ்வினால் (membranous labrynth) ஆனது. இச் சிக்கல் சவ்வு செவிப் பெட்டகத்தினுள் அமைந்துள்ளது. இது யூட்ரி குலஸ் (utriculus), சாக்குலஸ் (sacculus) என்ற இரு பகுதிகளை உடையது. யூட்ரிகுலஸிலிருந்து தோன்றும் முனைப்பை லகினா (lagena) எனப்படும். மேல் பக்க அறையான யூட்ரிக்குலசுடன் மூன்று அரை வட்டக் குழல்கள் (semi circular canals) பொருந்தியுள்ளன. அவற்றில் இரண்டு நேர் குழல்களாகவும் ஒன்று இடைநிலைக் குழலாகவும் (horizontal canal) அமைந்துள்ளன. இவ்வளை குழல்களின் (semi circular canals) ஒரு முனையானது பிதுக்கப்பை அல்லது புடைப்பினை உடையது. உட்செவியினுள் இருக்கும் பாய்மத்தை அகக் கொழு நீர் அல்லது அக நிணநீர் ( endolymph ) என்பர். இந்நீரில் சுண்ணத்தாலான ஒரு செவிக்கல் (otolith) உள்ளது. இதனுடைய சுவர் சில பகுதிகளில் தடித்து 'ஒலி உணர்வுப் புள்ளிகளை' (acoustic spots) பெற்றுள்ளது. இப் புள்ளிகளில் ஒலி உணர் இழைகள் (acoustic hairs) உள்ளன. இவற்றுடன் செவி நரம்பின் கிளைகள் பொருந்தியிருக்கும். மேற் கூறிய சிக்கல் சவ்விற்கும் செவிப் பெட்டகத்திற்குமிடையே உள்ள இடைவெளியில் புறக்கொழுநீர், புற நிணநீர் (perilymph) உள்ளது. இந் நீர் சிக்கல் சவ்வினை அதிர்ச்சிகளின்று காக்கும் தன்மையுடையது.

தவளையின் செவிப்பறையை அடுத்து உட்புறம் இருக்கும் உள்வெளி செவிப்பறையறை எனப்படும். இவ்வறை 'அன்யூரன்களில்' தான் தோன்றியுள்ளது. செவிப்பறையின் பின்புறமிருந்து துவங்கும் உணவளைக் குழாய் அல்லது யூஸ்டேசியன் குழாய் (eustachian tube) செவிப்பறையை தொண்டையுடன் இணைக்கின்றது. செவிப்பறையையும் , சிக்கல் சவ்வையும் இணைக்கும் நீண்ட

எலும்பை செவி நுண்ணெலும்பு அல்லது காலுமெல்லா ஆரிஸ் (columella auris) என்பர். இதன் ஒரு பகுதி எலும்பாலும், மற்றது குருத்தெலும்பாலும் ஆனது. எலும்பாலான முனை செவிப்பறையுடனும், குருத்தெலும்பாலான மறுமுனை செவிப் பெட்டகத்தின் நீள்வட்டத் துளை வழியாகச் சிக்கல் சவ்வுடனும் தொடர்புகொண்டிருக்கும். செவிப்பறையை அதிரச் செய்யும் ஒலியலைகளை செவி நுண்ணெலும்பு (columella auris) சிக்கல் சவ்விற்கு எடுத்துச் செல்லும். அங்கிருக்கும் அகக் கொழுநீர் மூலம் ஒலியலைகள் செவி நரம்புக்கிளைகளை அடையும். ஒலியலைகளை மூளைக்கு உணர்த்தி கேள்விப் புலனை உண்டாக்குகின்றன. உட்செவி ஒலியினைக் கேட்




படம் 77.

தவளை : உட்செவி

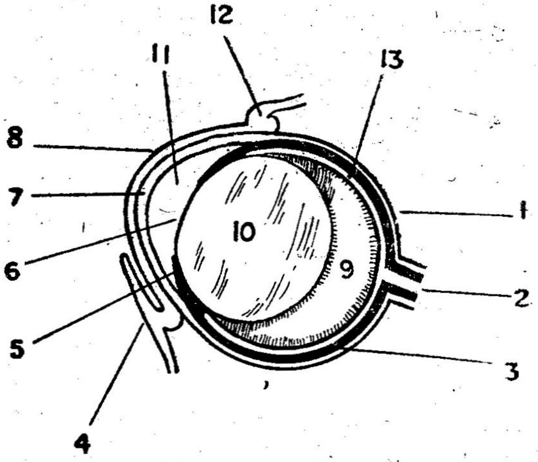
(அ) சிக்கல் சவ்வு ; (ஆ) சிக்கல் சவ்வு பெற்றுள்ள நரம்பு.
1. நரம்பு நுனிகள் ; 2. சாக்குலஸ் ; 3. ஆம்புல்லா அல்லது பிதுக்கம் ;
4. நேர்குழல் ; 5. இடைநிலைக் குழல் ; 6. யூட்ரிகுலஸ்.

பதற்கு மட்டுமே உருவானதொரு அமைப்பன்று. இது உயிரியை சமன நிலையில் (equlibrium) வைத்திருக்கும் உறுப்பாகவும் செயல்படும். தவளையின் உடல் சாய்ந்து சமன நிலையிலிருந்து பிரளாத படி பாதுகாக்கும் வகையில் யூட்ரிகுலேசும் அதனுடன் இணைந்த மூன்று வளைகுழல்களும் பணியாற்றுகின்றன.

**கண் :** இது காட்சி உணர்வுக்குரிய கட்புலனுறுப்பாகும். மூளைப் பெட்டகத்தின் இரு மருங்கிலும் அமைந்துள்ள குழிகளுள் கண்கள் அமைந்துள்ளன. அக்குழிகளை கட்குழிகள் என்பர். இக் கட்குழிகளின் தளம் சவ்வாலானது. தவளை தன் கண்களை கட்குழிகளினுள் உள்ளிழுத்து, இமைகளால் மூடிக்கொள்ளும். இப்பணியினை உள்ளிழுக்கும் தசை (retractor muscle-retractor bulbi) செய்கின்றது. கண்ணை மேலெழச் செய்ய மேலெழுப்புத் தசை (elevator muscle-elevator bulbi) உதவுகின்றது. கண்களை பல்வேறு திசைகளில் திருப்ப ஆறு தசைகள் உள்ளன. இவைகள் நடுப்படை

யிலிருந்து (mesoderm) தோன்றியவை. அவற்றுள் நான்கு நேராக இருப்பதால் நேர்த் தசைகள் எனவும் (மேல் நேர்த்தசை, கீழ் நேர்த் தசை, உள் நேர்த் தசை, வெளி நேர்த் தசை) இரண்டு குறுக்காக இருப்பதால் குறுக்குத் தசைகள் (மேல் குறுக்குத் தசை, உள் குறுக்குத் தசை) என்றும் குறிப்பிடுவர்.

கண்கள் (விழியுருள்கள்) கோள வடிவமுடையவை. இவை மூன்று போர்வைகளை உடையது. அவற்றுள் வெளியே உள்ளதை புறப் போர்வை அல்லது விழிப் புறப்படலம் (sclerotic coat) எனவும், நடுவேயுள்ளதை நடுப் போர்வை அல்லது விழியடிக்



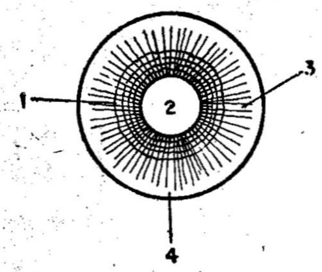

படம் 78.

தவளை ; கண்—செங்குத்து வெட்டுத் தோற்றம்

1. விழிப்புறப் படலம் ; 2. பார்வை நரம்பு ; 3. விழியடிக் கரும்படலம் ; 4. கண்ணின் கீழிமை ; 5. கருவிழி ; 6. கட்புரை ; 7. விழிவெண் படலம் ; 8. புணர்மெலியம் ; 9. பளிங்கு நீரறை ; 10. படிக லென்ஸ் ; 11. விழி நீரறை ; 12. கண்ணின் மேலிமை ; 13. விழித்திரை.

கரும் படலம் (choroid coat) என்றும், அடியில் உள்ளதை அகப் போர்வை அல்லது விழித்திரை (retina) என்றும் கூறுகிறோம். விழிப் புறப் படலத்தின் வெளிப்பகுதி அடர்ந்த நாரிழைத் திசுவாலும் (fibrous tissue), உட்பகுதி குறுத்தெலும்பாலும் ஆனது. விழிப்புறப் படலத்தின் முன்முனை மெலிந்து ஒளியூடுருவும் திறனுடையது. இப்பகுதியை விழிவெண் படலம் (cornea) எனக் கூறுவர். இவ்விழி வெண்படலத்தின் மேல் ஒரு மெல்லிய எபிதீலியம் உண்டு. விழியடிக் கரும்படலம் (choroid coat)

எண்ணற்ற குருதி நுண் நாளங்களை உடையது. விழிப்புறப் புடலம் விழிவெண் படலமாக மாறுமிடத்தில் விழியடிக் கரும் படலம் ஒரு வட்ட வடிவமான செங்குத்துத் திரையாக இருக்கும். இதனை வண்ணப் படலம் அல்லது கருவிழி (iris) என்று கூறுவர். கருவிழியின் மையத்தில் காணப்படும் புரை, கட்புரை அல்லது கண்ணின் பாவை (pupil) எனப்படும். விழியடிக் கரும் படலத்தின் உட்புறம் கருமையான நிறமிகளைப் பெற்றிருப்பதால் கருமையாகக் காணப்படும். இதன் தொடர்ச்சியாக உள்ள வண்ணப் படலத்தின் உட்புறமும் கருமையாக உள்ளது. கருவிழி தோன்றுமிடத்தில் குறு இழை உறுப்பு (ciliary body) உள்ளது. இது குறுஇழை நீட்சிகளையும் (ciliary processes), குறு இழைத் தசைகளையும் (ciliary muscles) உடையது. விழியுருளானது, கருவிழியின் அமைப்பினால் முன் அறை, பின் அறை என இரு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கருவிழியின் பின்புறம், ஒரு கோள வடிவமுடைய (spherical) 'படிக ஆடி' (crystalline lens) காணப்படும். இவ்வாடியின் முன் இருக்கும் சிறிய முன் அறையில் ஒரு பாய்மம் உண்டு. இதனை விழிநீர் (aquous humour) என்றும், அது நிரம்பப் பெற்றிருக்கும் முன்னறையை விழிநீர் அறை (aquous chamber) என்றும் கூறுகிறோம். கருவிழிக்கும் பின்னிருக்கும் பெரிய பின்னறை பளிங்கு போன்ற பாய்மத்தை உடையது. இதனை பளிங்கு நீரறை என்றும், அதிலிருக்கும் நீர்மத்தை 'பளிங்கு நீர்' (vitreous humour) என்றும் கூறுவர்.



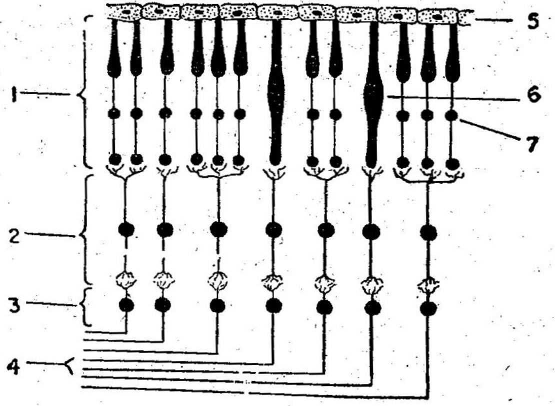

படம் 79.

தவளை: கருவிழியும், தசைகளும்

1. சுருக்குத் தசை (Sphinctera) ; 2. கட்புரை; 3. விரிவடையச் செய்யும் தசை; 4. கருவிழி.

மூன்றாவதாக உள்ளே அமைந்திருக்கும் விருத்திரை உணர் நரம்புகள் பலவற்றினைக் கொண்டுள்ள உணர்வு அடுக்காகும். இதன் வெளிப்பரப்பில் அமைந்திருக்கும் நிறமிச் செல்கள் (pigment cells) விழியடிக் கரும் படலத்துடன் (choroid coat) இணைந்திருக்கின்றன. இந்த அடுக்கினை அடுத்திருக்கும் உள்ளடுக்கு (layers) ஒளியூடுருவும் தன்மையுடையது. ஒளி உணர்வியான (photo receptors) விழித்திரை மூன்று படலங்களை உடையது. விழித்திரையின் வெளிப் படலம் ஒளி உணர்விகள் அல்லது பார்வை செல்கள் எனப்படும். இவை தோல்களாலும் (rods), கூம்பு

களாலும் (cones) ஆனவை. கோல் செல்கள் ஒளியை அறியவும், கூம்பு செல்கள் நிறங்களைப் பிரித்து உணரவும் உதவுகின்றன. மங்கிய சாம்பல் நிறத்தைத் தவிர மற்ற நிறங்களை உணரும் திறன் கண்களுக்குக் கிடையாது. இதையடுத்திருக்கும் இரண்டாவது படலம் இரு முனை நரம்புச் செல்களால் (bipolar nervous) ஆனது. இச் செல்களின் ஒரு முனை கோல், கூம்புகளுடனும் மறுமுனை மூன்றாவது படலத்துடனும் இணைந்திருக்கும். மூன்றாவது படலம் நரம்புச் செல் திரள்களைக் கொண்டது. இந்நரம்புச் செல் திரள்கள் பார்வை நரம்பின் கிளைகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். தவளையின் கண் நிழற்படக் கருவியைப் (camera) போன்று செய



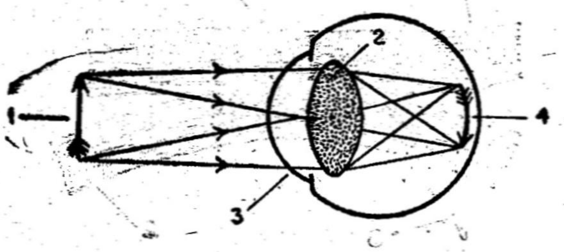

படம் 80.

தவளை ; விழித்திரையின் அமைப்பு

1. பார்வை செல்கள் ; 2. நரம்பு செல்கள் ; 3. நரம்பு செல் திரட்சிகள் ; 4. பார்வை நரம்பு ; 5. நிறமிச் செல்கள் ; 6. கூம்பு செல் ; 7. கோல் செல்.

லுறும் திறனுடையது. இதன் கோள விழியாடி (spherical lens) ஒளி கவரும் உ ப்பாகும். விழியாடிக் கரும் படலம், ஒளியானது விழித்திரையில் விழ உதவுகின்றது. அண்மையிலோ, சேய்மையிலோ இருக்கும் பொருள்களைப் பார்க்கும் வகையில் இதன் விழியாடியை முன்னும், பின்னும் நகர்த்திக் கொள்ளும் தன்மையுடையது. மற்ற முதுகெலும்பிகளில் ஆடியின் உருவ அமைப்பினை மாற்றுவதன் மூலம் குவிய தூரத்தை (focal length) மாற்றியமைத்துப் பொருள்களைக் காண முடியும். ஒளித் தேவைக்கேற்ப கட்புரை (pupil) குறுகியும், விரிந்தும் ஒளியை நெறிப்படுத்தும். இவ்வாறு பொருள்களிலிருந்து செல்லும் ஒளியலைகள் விழித்திரையில் விழும். இவ்வொளியலைகள் அங்கு உணரப்பட்டு பார்வை நரம்புவழி மூளையையடைந்து காட்சிப் பொருளாக மாற்றப் படுகின்றது.

**அக உணர்வுப் பொறிகள் :** அழுத்தம் (pressure), உராய்தல் முதலியவற்றை உணரும் பொருட்டு தசைகள் (muscles), தசை நாண்கள் (tendons) உணவுப்பாதை முதலியன நரம்புகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பசி, நீர் வேட்கை, வலி முதலிய உணர்ச்சிகளை அறியும் பொறிகள் பல உணவுப் பாதையில் காணப் படும். இவை, உறுப்புகள் சீரிய முறையில் பணிபுரிய உதவும்.




படம் 81.

கண்ணில் காட்சிப்பொருள் தோன்றல்.

1. பொருள் ; 2. லென்ஸ் ; 3. விழிவெண் படலம் ; 4. காட்சிப் பொருள்.

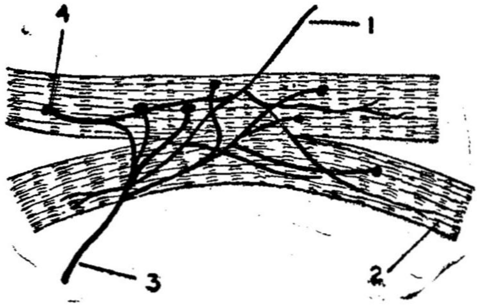
இவற்றை உண்மையான புலனுறுப்புகள் என்று கொள்ளமுடியாது. உள்ளுறுப்புகளிலும், உணவுப் பாதையிலும் காணப்படும் பொறி களை (entro ceptors) என்டரோ செப்டார்கள் என்றும், தசை களிலும், மூட்டுக்களிலும் அமைந்திருக்கும் பொறிகளை (properio ceptors) ப்ரோப்ரியோ செப்டார்கள் என்றும் கூறுவர்.

**சிறுநீரக இனப்பெருக்கத் தொகுப்பு :** (Urino Genital System) தவளையின் கழிவு நீக்க உறுப்புகள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருக்கும். ஆகவே இவ்விரு தொகுப்புகளை ஒன்று சேர்த்துப் பொதுவாக சிறு நீரக இனப் பெருக்கத் தொகுப்பு என்று விளக்கப்படும்.

**கழிவு நீக்க உறுப்புகள் (Excretory Organs)** வளர்சிதை மாற்றங் களின் இறுதியில் தோன்றும் கழிவுகளை, முக்கியமாக நைட்ரஜனை, அப்புறப்படுத்தும். தலைப்பிரட்டை நிலையில் கழிவு நீக்கம் மூன்றிணை முன் நெஃப்ராஸ்களால் (pro nephros) நடைபெறும். முதிர்ந்த தவளையில் காணப்படும் கழிவு நீக்க உறுப்பான சிறு நீரகம் இடை நெஃப்ராஸ்களால் (mesonephores) ஆனது.

தவளையில் ஓரிணை நீண்ட தட்டையான கருஞ்சிவப்பு நிற முடைய சிறுநீரகங்கள் (kidneys) உள்ளன. இவை முதுகெலும் பின் பின்முனையில் அதாவது யூரோஸ்டைலின் இருமருங்கிலும் பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்துள்ளன. முதுகுப் பக்கச் சுவற்றுக்கு

அருகாமையில் அமைந்துள்ள சிறுநீரகங்கள் உடற்குழிச் சவ்விற்குப் peritoneum) புறத்தே அமைந்துள்ளன. இவைகளின் புற விளிம்புகள் சற்றே வளைந்தும், அக விளிம்புகள் ஏறக்குறைய நேராகவும், இரண்டு அல்லது மூன்று இடங்களில் உள்ளழுந்தியும் இருக்கும். சிறுநீரகக் குழாய் (ureter) தோன்றி பின்னோக்கிச்




படம் 82.

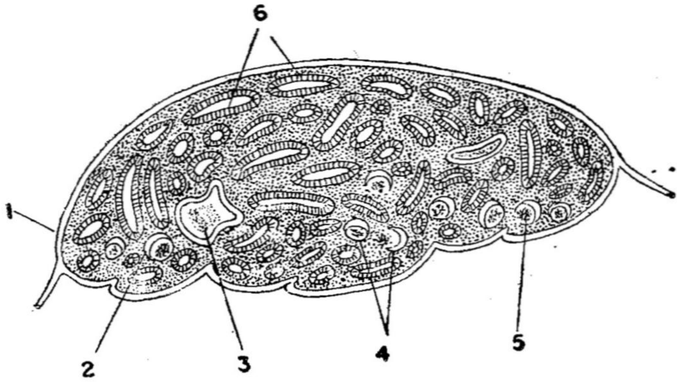
தவளை ; ப்ரோப்ரியோ செ.ப்டார்

1. உணர் நரம்பு ; 2. தசை நார்கள் ; 3. இயக்கு நரம்பு ;
4. இயக்கு நரம்பின் முனைத் தகடு.

சென்று பொதுக் கழிவறையில் திறக்கும். பொதுக் கழிவறையின் கீழ்ப்பகுதியில் சிறுநீர்ப்பை (urinary bladder) உள்ளது. இது நேர் குடலில் (rectum) இருந்து தோன்றிய ஒரு புற வளர்ச்சியாகும்.

**சிறுநீரகத்தின் உள் அமைப்பு** (Internal Structure of the Kidney) :—ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் பல நூறு நெஃப்ரான்களால் (neprons) அல்லது சிறுநீரக நுண்குழல்களால் (uriniferous tubules) ஆனது. இதன் ஒரு முனை குழிந்து கிண்ணம் போன்றிருக்கும். இரு சுவருடைய இக்கிண்ணம் பௌமனின் பெட்டகம் (bowman's capsule) எனப்படும். குருதித் தந்துகிகள் முடிச்சு போன்ற சிக்கலான அமைப்புடன் காணப்படும். இத்துந்துகி முடிச்சு க்ளாமெருலஸ் (glomerulus) எனப்படும். இது பௌமனின் கிண்ணத்தினுள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இக்கூட்டு அமைப்பு மால்பீஜியன் பெட்டகம் (malpigihian capsule) எனப்படும். இப்பெட்டகத்தை அடுத்திருக்கும் நுண்குழாய் நீண்டு சுருண்டிருக்கும். இதுவே சிறுநீரக நுண்குழாயாகும். இவை பலவும் சேகரிக்கும் நுண்குழாயில் (collecting tubule) திறக்கின்றன. பின்னர் இச்

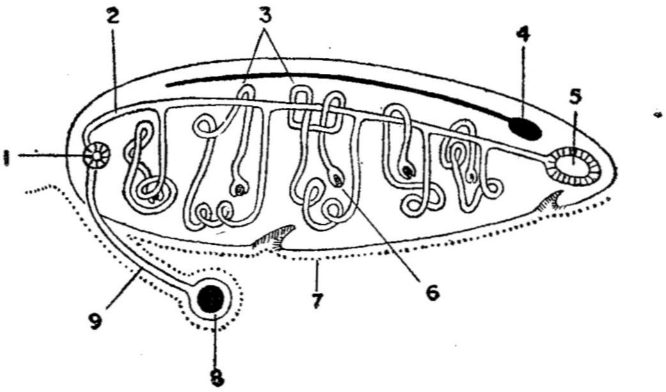
சேகரிக்கும் நுண்குழாய்கள் ஒன்றிணைந்து சிறுநீர்க் குழாயில் முடிவுறும்.




படம் 83.

தவளை : சிறுநீரகம்—குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. பெரிடோனியம் ; 2. மால்பீஜியன் பெட்டகம் ; 3. குருதி உள்வெளி ; 4. பௌமனின் பெட்டகம் ; 5. க்ளாமெருலஸ் ; 6. சிறுநீரக நுண்குழாய்கள் ;



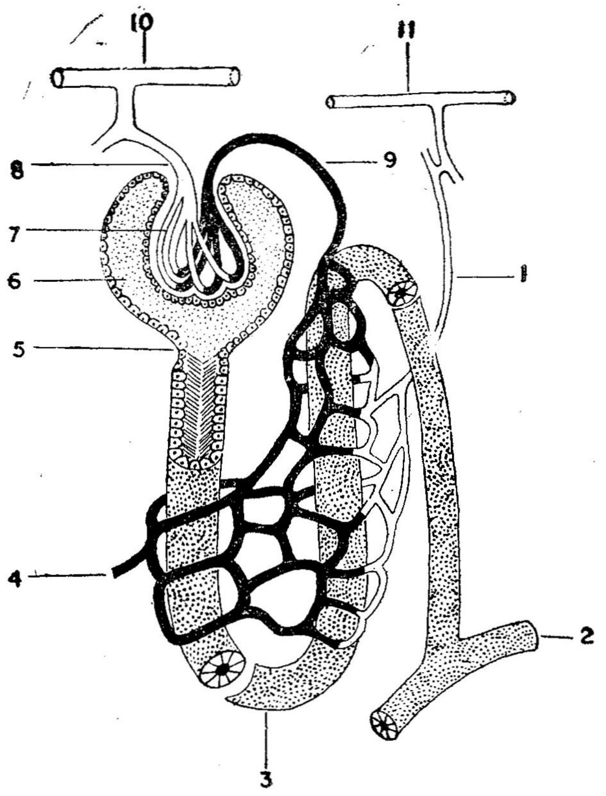

படம் 84.

தவளை ; சிறுநீரகத்தின் தோற்றம்

1. பிட்டர்ஸ் குழாய் ; 2. சேகரிக்கும் குழாய் ; 3. சிறுநீரக நுண்குழாய்கள் ; 4. சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை ; 5. சிறுநீர்க் குழாய் ; 6. பௌமனின் பெட்டகம் ; 7. பெரிடோனியம் ; 8. விந்துச் சுரப்பி ; 9. விந்தக நுண் நாளம்.

திசுக்களின் வளர்சிதை மாற்ற நிகழ்ச்சியில் தோன்றும் கழிவுப் பொருள்கள் செல்களை விட்டு அகன்று குருதி அல்லது நிணநீரை அடையும். இக்கழிவுப் பொருள்கள் முதுகு மூலத்தமனி

(dorsal aorta), சிறு நீரகப் போர்ட்டல் சிரை (renal portal vein) ஆகிய இரு குருதிக் குழாய்கள் மூலம் சிறுநீரகங்களை அடைகின்றன. சிறுநீரகச் சிரைகள் (renal veins) சிறுநீரகத்திலிருக்கும் குருதியை வெளி எடுத்துச் செல்லும். சிறுநீரகத்தினை அடைந்த குருதிக்




படம் 85.

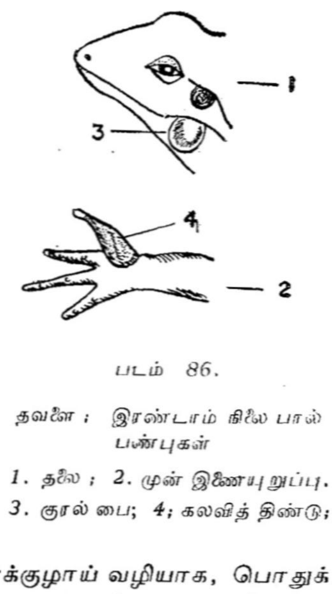
தவளை : சிறுநீரக நுண்குழல்

1. நுண்சிரை ; 2. சேகரிக்கும் குழாய் ; 3. சிறுநீரக நுண்குழல் ; 4. சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை ; 5. கழுத்து ; 6. பௌமனின் பொட்டகம் ; 7. க்ளாமெருலஸ் ; 8. உட்செல் நுண் தமனி ; 9. வெளிச்செல் நுண் தமனி ; 10. சிறுநீரகத் தமனி ; 11. சிறுநீரகச் சிரை.

குழாய்கள், பல கிளைகளாகப் பிரிந்து தந்துகி முடிச்சுகளான க்ளாமெருலஸை அடையும். இத்தந்துகி முடிச்சினுள் செல்லும் குழாய் பெருத்தும், அதனை விட்டு வெளிவரும் குழாய் சிறுத்தும் இருக்கும். இதனால் தந்துகிகளில் குருதி அழுத்தம் ஏற்பட்டு குருதி

யிருக்கும் நீரில் சிறிதளவும், ஒரு சில உப்புக்களும் அகற்றப்படும். இவ்வாறு அகற்றப்பட்ட நீரும், உப்புகளும் பௌமனின் பெட்டகத்தையடைந்து, பின்னர் சிறு நீரக நுண்குழாய் வழியாகச் செல்லுகையில், தேவையான உப்புக்களையும், நீரையும் திரும்ப எடுத்துக்கொள்ளும். இவ்வாறு உட்கிரகிக்கப்படாத உப்புகளும், நீரும் சிறுநீர்க்குழாய்களை (ureters) அடையும். இக் குழாய்கள் வழி பொதுக் கழிவறையை அடைந்து சிறுநீர்ப்பையில் தேக்கி வைக்கப்பட்டு அவ்வப்போது பொதுக் கழிவறைத் துளை (cloacal aperture) வழியாக வெளியேற்றப்படும்.

**இனப்பெருக்க உறுப்புகள்** (Reproductive organs) தவளையின் புறத்தோற்றத்திலிருந்தே அது ஆணு, பெண்ணு என்பதனை அதன் இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளிலிருந்து (secondary sexual characters) கண்டறியலாம். ஆண் தவளைகளில் குறல் பைகளும் (vocal sacs). கலவித் திண்டும் ( nuptial pads ) காணப்படும். இவைகளைப் பெண் தவளை பெற்றிருப்பதில்லை.



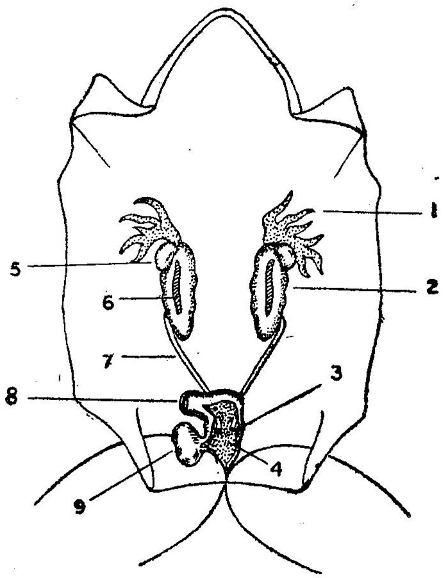

படம் 86.

தவளை ; இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள்

1. தலை ; 2. முன் இணையுறுப்பு. 3. குரல் பை; 4; கலவித் திண்டு;

ஆண் தவளை ஓரிணை விந்தகங்களை (testes) உடையது. இவை நீள் கோள வடிவத்தையுடைய, மஞ்சள் நிற உறுப்புக்கள். விந்தகம் சிறுநீரகத்தின் முன்முனையின் கீழ்ப் பக்கத்தில், மீசார்க்கியம் (mesorchium) என்ற உடற்குழிப் படலத்தால் இணைக்கப் பெற்றிருக்கும். விந்தகங்கள் தோற்றுவிக்கும் விந்து, விந்தக நுண் நாளங்கள் வழியாக (vaseffere-ntia) சிறுநீரகத்தினை அடையும். விந்துகள் சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீர்க்குழாய் வழியாக, பொதுக் கழிவறையை அடைந்து பின்னர் பொதுக் கழிவறைத் துளை வழியாக வெளி அனுப்பப்படும். சில தவளைகளிலும், தேரைகளிலும் விந்தக நுண் நாளங்கள் நீள் போக்கில் அமைந்துள்ள பிட்டரின் குழலில் (bidder's canal) இணையும். இக்குழல் நுண் சிறு நீரகக் குழாய்கள் வழியாக சிறு நீரகக் குழாயை அடையும். ஆண் தவளையிலிருக்கும் சிறுநீர்க் குழாய் சிறுநீரை மட்டுமின்றி இனப் பெருக்கச் செல்லான விந்துகளையும் (sperm) எடுத்துச் செல்வதால் இதனை சிறுநீர் இனப்பெருக்கக் குழாய் ( urino-genital duct ) என்றும் கூறலாம்.

சிறுநீரகத்தின் முன்முனையில் காணப்படும் விந்தகத்தின் அண்மையில் பல மஞ்சள் நிறமுடைய விரல் போன்ற நீட்சிகளைக் காணலாம். இந் நீட்சிகளைக் கொழுப்புறுப்புக்கள் (fat bodies)




படம் 87.

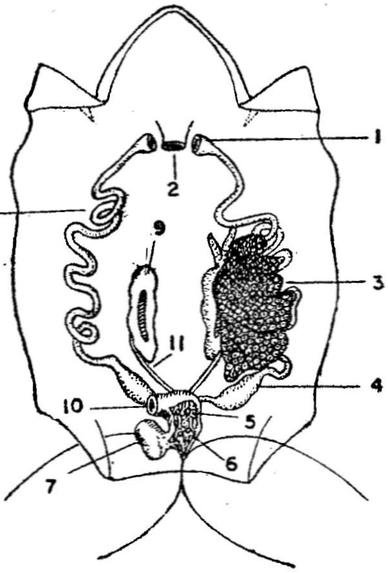
தவளை ; சிறுநீரக இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (ஆண்)

1. கொழுப்புறுப்புகள் ; 2. சிறுநீரகம் ; 3. சிறுநீர் இனப்பெருக்கக் குழாய்த் துளை ; 4. பொதுக் கழிவறை ; 5. விந்தகச் சுரப்பி ; 6. அட்ரினல் சுரப்பி ; 7. சிறுநீர் இனப்பெருக்கக் குழாய் ; 8. மலக்குடல் ; 9. சிறுநீர்ப் பை.

என்பர். உயிரியின் தேவைக்கு மிஞ்சிய உணவுச் சத்தை இக் கொழுப்புறுப்புகள் சேமித்து வைக்கும். ஆகவே இவை எப்போதும் ஒரே பருமனுடையதாய்க் காணப்படாது.

பெண் தவளை ஓரிணை முட்டையகங்கள் அல்லது அண்டச் சுரப்பிகளைக் கொண்டது. இவை பல மடிப்புகளுடைய நுண் அறைகளின் தொகுப்பால் ஆனவை. ஒவ்வொரு முட்டையகமும் சிறுநீரகத்தின் கீழ்பக்கத்துப் புற விளிம்புடன் மீசோவேரியா (mesovaria) என்ற படலத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முட்டையக நுண்ணறையில் அண்டச் செல் உருவாகின்றது. முதிர்ந்த

அண்டம் ஒவ்வொன்றின் பெரும் பகுதி கருமை நிறத்துடனும், ஒரு சிறு பகுதி மஞ்சள் நிறத்துடனும் காணப்படும். ஆதலின்




படம் 88.

தவளை : சிறுநீரக இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (பெண்)

1. அண்டக் குழாய்ப் புனல் ; 2. உணவுக் குழாய் ; 3. அண்டச் சுரப்பி ; 4. அண்டக் குழாய்ப் பை ; 5. அண்டக் குழாய்த் துளை ; 6. சிறுநீர்க் குழாய்த் துளை ; 7. சிறுநீர்ப் பை ; 8. அண்டக் குழாய் ; 9. சிறுநீரகம் ; 10. மலக்குடல் ; 11. சிறுநீர்க் குழாய்.

ஒரு முதிர்ந்த முட்டையகம் மஞ்சள் புள்ளிகளைப் பெற்றுக் கருமை நிறத்துடன் அமைந்திருக்கும்.

சிறுநீரகங்களுக்குப் புறத்தே பக்கத்திற்கொன்றாக ஓரிணை அண்ட நாளங்கள் (oviducts) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை முதிர்ந்த பெண் தவளையில் வளர்ச்சியுற்றிருக்கும். வெண்மையான இந்நாளங்கள் பல சுருள்களை உடையன. இவை அண்டச் சுரப்பியுடன் தொடர்பு உடையன அல்ல. இந்நாளத்தின் முன் முனை உணவுக் குழலுக்கு அண்மையில் அமைக்கப்பெற்றுப் புனலைப் போன்று அகன்று காணப்படுவதால் இப்பகுதி அண்ட நாளப் புனல் (ovidical funnel) எனப்படும். அண்ட நாளம் பின் முனையில் பொதுக் கழிவறையில் திறப்பதற்கு முன் பெருத்துப் பை போன்றிருக்கும். இப்பையை அண்ட நாளப்பை (ovisac) என்று

கூறுவர். அண்டச் சுரப்பி சுரக்கும் அண்டங்கள் (ova) உடற் குழியில் உதிர்க்கப்படும். இவை உடற்குழியின் அசைவினுல் முன் தள்ளப்பட்டு அண்ட நாளப் புனல் வழி அண்ட நாளங்களை அடையும். அண்டங்கள் அண்ட நாளத்தின் வழியாகப் பின்னுேக்கிச் சென்று, அண்டப் பையில் சேகரித்து வைக்கப்படும். கலவியின்போது அண்டங்கள் பொதுக் கழிவறைத் துளை வழி வெளியேற்றப்படும். அண்ட நாளத்தின் உட் சுவரிலிருக்கும் சுரப்பிச் செல்கள் கூழ் போன்ற ஒரு பொருளைச் சுரக்கும். இப் பொருள் ஒவ்வொரு முட்டையினையும் சூழ்ந்துகொள்ளும். பெண் தவளைக்ளிலும் சிறுநீரகத்தின் முன்முனையில் கொழுப்புறுப்புகளைக் காணலாம்.

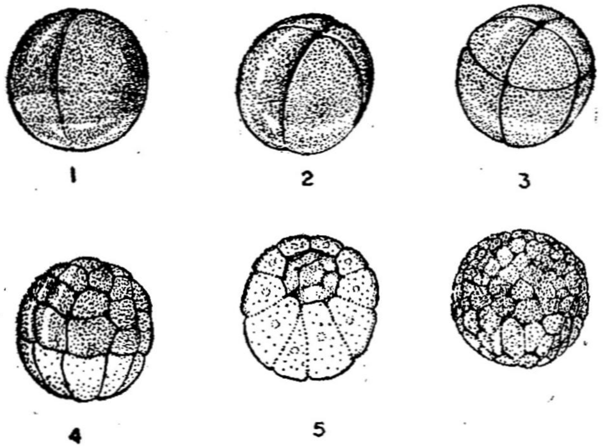
## இனப் பெருக்கமும் வாழ்க்கை வரலாறும்

கருவுறுதல் :- ( Fertilization ) தவளையின் இனப்பெருக்கம் மாரிக் காலங்களில் நீர் நிலைகளில் நீர் நிறைந்திருக்கையில் நடைபெறும். இக் காலங்களில் ஆண் தவளையில் கலவித்திண்டும், குரல் பையும் நன்கு வளர்ச்சியுற்றிருக்கும். ஆண் பெருங்குரல் கொடுத்துப் பெண்ணை அழைக்கும். இவ்வாறு ஒன்றி கூடிய ஆணும், பெண்ணும் கலவியுறும். கலவியின்போது ஆண் தவளை பெண்ணின் முதுகின்மேல் அமர்ந்து அதனைத் தன் முன்னங் கால்களினுல் இறுகப் பற்றியிருக்கும். இவ்விதம் பற்றுவதற்கு ஏற்ற வகையில் கலவித்திண்டு வளர்ச்சியுற்றுள்ளது. இவ்வாறு ஆணும், பெண்ணும் புணர்ச்சியுறும் சமயம் இரு தவளைகளிலும் உள்ள பொதுக் கழிவறைப் புழைகள் மிகவும் நெருங்கிக் காணப்படும். இந்நிலையில் பெண் தவளை திரளான அண்டங்களையும். ஆண் தவளை விந்துக்களையும் வெளியேற்றும், நீரினை அடைந்த ஒவ்வொரு அண்டத்தினுள் ஒரு விந்து நுழைந்து அவற்றை கருவுறச் செய்யும். இவ்வாறு கருவுற்ற முட்டையைக் கரு முட்டை என்று கூறுகிறேம். கருவுறுதல் உயிரியின் உடலினின்று வெளியே அதாவது, நீரில் நடை பெறுவதால் இதனைப் புறக்கருவுறுதல் (external fertilization) என்பர். கரு முட்டையைச் சூழ்ந்துள்ள கூழ் போன்ற பொருளான ஜெல்லியானது நீரை உறிஞ்சிப் பெருத்து விடுகிறது. இதனை சினை அல்லது முட்டை நுரை அல்லது ஸ்பான் (spawn) என்று கூறுகிறேம்.

தவளையின் பல நூறு கருமுட்டைகள் ஒன்ருக பழுத்த நிற முடைய நுரை போன்று நீரில் மிதந்துகொண்டிருக்கும். அச் சூழ் நிலையில் காணப்படும் தட்ப வெப்ப நிலைகளுக்கேற்ப கரு (embryo) கரு முட்டையினுள் (fertilised egg) வளரும். இவ்வளர்ச்சி கரு

வளர்ச்சி எனப்படும். பிளவுப் பெருகல் (clevage), கருகோளாக்கம் (blastulation), ஈரடுக்குக் கரு கோளாக்கம் (gastrulation), அங்கத் தோற்றம் (organo genesis) என்ற கருவளர் நிகழ்ச்சிகளுக்குப் பின் தலைப்பிரட்டை தோன்றும். இவ்வாறு தோன்றிய தலைப்பிரட்டைத் தவளையாக முதிர்வதை உருமாற்றம் (metamorphosis) என்கிறோம்.

**கருவளர்ச்சி** (development) :—தவளையின் கரு கோள வடிவமுடையது. இதன் விட்டம் சுமார் 2 மி. மீ. இருக்கும். தவளையின் கருமுட்டை மீசோலெசித்தல் (mesolecithal) வகையைச் சார்ந்தது. கருவுறுதல் நேர்ந்து ஒரு மணி நேரத்திற்குப் பின் முதல் பிளவுப் பெருகல் மட்டம் (first cleavage plane) தோன்றும்.



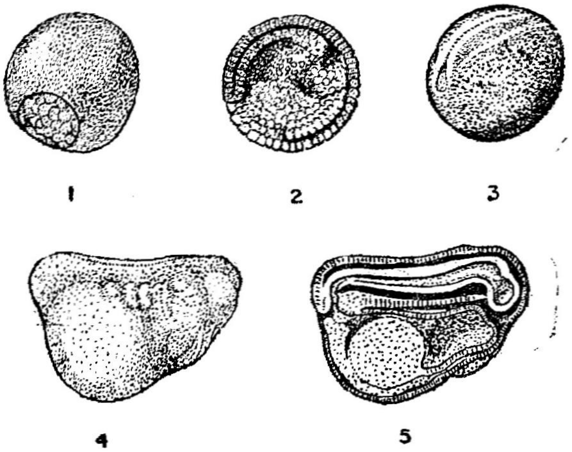
படம் 89.

தவளை ; பிளவுப் பெருகல்

1. இரு செல் நிலை ; 2. நான்கு செல்நிலை ; 3. எட்டு செல்நிலை ;
4. 32 செல்நிலை ; 5. கருக்கோளத்தின் வெட்டுத்தோற்றம் ;
6. கருக்கோளம்.

இதனால் கருமுட்டையானது வலது, இடது கருக்கோளச் செல்களைத் (blastomeres) தோற்றுவிக்கும். முதல் பிளவிப் பெருகல் முடிவதற்கு முன் இரண்டாவது பிரிவினைத் தோன்றும். இது முதல் மட்டத்திற்குச் செங்குத்தாக (at right angles) அமைந்து நான்கு கருக்கோளச் செல்களை உருவாக்கும். மூன்றாவது பிளவிப் பெருக்கலின் மட்டம் முட்டையின் சமகோட்டிற்கு (equatorial plane) மேற்புறத்தில் படுக்கை மட்டத்தில் அல்லது கிடைக்கோட்டில் (horizontal) அமைந்து உணவு முனையில் (vegetal pole) நான்கு

பெரிய கருக்கோளச் செல்களையும் (macromers) வளர்ச்சி முனையில் (animal pole) நான்கு சிறிய கருக்கோளச் செல்களையும் தோற்றுவிக்கும். இதையடுத்துத் தோன்றும் நான்காவது, ஐந்தாவது பிளவுப் பெருக்கல் மட்டங்கள் இணையாகத் (paired) தோன்றும் முன்னது, நீள் அச்சு மட்டத்திலும் (longitudinal axis); பின்னது, கிடைக்கோட்டிலும் அமைந்து முறையே 16, 32 கருக்கோளச் செல்களை உருவாக்குகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து செல்கள்




படம் : 90.

தவளை : ஈரடுக்குக் கருக்கோளாக்கமும், அங்கத் தோற்றமும்.
1. யோக் அடைப்பான் நிலை ; 2. ஈரடுக்குக் கருக்கோளத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் ; 3. நியூருலாவின் பக்கத் தோற்றம் ; 4. கரு ; 5. கருவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

பிளவுறுவதால் ஒரு கருக்கோளம் (blastula) உண்டாகும். இக் கருக்கோளத்தில், உணவு அரைக்கோளத்தில் உள்ள செல்கள் பெரியதாகவும், வளர்ச்சி அரைக்கோளத்திலுள்ள செல்கள் சிறியதாகவும் இருக்கும். கருக்கோளத்தின் வளர்ச்சி முனையில் காணப்படும் உள்வெளி (internal space) கருக்கோளக் குழி (blastocoel) என்று கூறப்படும்.

ஒரு கருக்கோளத்திலிருக்கும் கருக்கோளச் செல்கள் (blastomers) இடம் பெயர்ந்து மூன்று அடிப்படை இனப்படலச் செல்களாகி பின் இவை (germinal layers) இரு அடுக்குகளாக அமைக்கப்படுவதையே ஈரடுக்குக் கருக்கோளாக்கம் (gastrulation) என்பர். இது தவளையில் மேல், சூழ் வளர்ச்சியாலும் (epi boly), உள்சூழ் வளர்ச்சியாலும் (emboly) நடைபெறுகின்றது. உள்சூழ் வளர்ச்சி

யில் கருக்கோளச் செல்கள் உள் உருண்டும் (involution), உள் அழுந்தியும் (invagination) வளர்கின்றன. இதன் முடிவில் தோன்றும் ஈரடுக்குக் கருக்கோளம் மூன்று அடிப்படைப் படலங்களைக் கொண்டிருக்கும். இதனுள்ளிருக்கும் உள்வெளி மூலக்குடல் (gastrocoel) எனப்படும். இம் மூலக்குடல் கருக்கோளப் புழையைக் (blasto pore) கொண்டுள்ளது. இந்நிலையில் கருக்கோளப் புழையை சில யோக் (yolk) செல்கள் அடைத்துக்கொண்டிருப்பதால் இந்நிலை யோக் அடைப்பான் நிலை (yolk plug stage) எனப்படும்.

ஈரடுக்குக் கருக்கோளத்திலிருக்கும் மூன்று படலங்களும் வளர்ச்சியுற்று கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும் முக்கிய உறுப்புகளைத் தோன்றச் செய்வதையே அங்கத் தோற்றம் (organo genesis) என்கிறோம். இந்த அங்கத் தோற்றத்தின் பயனாகக் கரு படிப்படியாக வளர்ச்சியுற்றுத் தலைப்பிரட்டையாக வெளிவரும்.

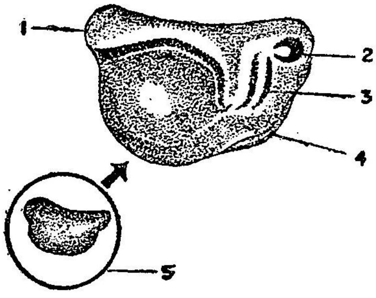
கரு வளர்வதற்குத் தேவையான ஊட்டப்பொருளான யோக் கரு முட்டையில் குறைவாக இருந்தால் கரு முட்டையில் வளரும் கரு முதிர் உயிரியின் உருவ அமைப்பைப் பெறாது. இவ்வாறு வெளிவந்து பெற்றோரின் உதவி இன்றி தனித்து வாழும் இளம் உயிரியை லார்வா (larva) என்பர். பின்னர் இது உருமாற்றம் அடைந்து முதிர்ந்த உயிரியாக மாறும்.

| | அடிப்படை இனப்படலங்கள் | இனப்படலங்கள் தோற்றுவிக்கும் உறுப்புகள் |
|---|---|---|
| 1 | புறப்படை (ectoderm) | தோல், நரம்புத் தொகுப்பு |
| 2 | நடுப்படை (mesoderm) | எலும்புத் தொகுப்பு, தசைகள், சுழற்சித் தொகுப்பு, சுவாசத் தொகுப்பு, கழிவு நீக்க இனவிருத்தித் தொகுப்பு முதலியன. |
| 3 | அகப்படை (endoderm) | சீரணத் தொகுப்பு. |

**உரு மாற்றம்** :—கரு முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இளம் உயிரி தவளையின் உருவ அமைப்பைப் பெற்றிராது. பெரிய தலையையும், குறுகிய வாலினையும் உடைய இவ்விளம் உயிரிகளுக்கு வாய் கிடையாது. இதன் தலையின் முன்முனையில் இருக்கும் ஓர்

ஒட்டுறுப்பின் (sucker) உதவியால் இது நீர்த் தாவரங்களின் இலைகளில் ஒட்டிக்கொள்ளும். இந்நிலையில் இதனுடலிலிருக்கும் யோக்கை உணவாக அருந்தி வளர்ச்சியடைந்து விடும்.

சிறிது வளர்ந்த இளம் உயிரிகளின் உடலானது தலை, உடல், வால் என்ற மூன்று பிரிவினைகளை உடையது. தலையின் முன்முனையில் வட்ட வடிவமான வாயும், பக்கத்திற்கொன்றாக இரு கண்களும், தலையின் இரு மருங்கிலும் பக்கத்திற்கு இரண்டு புறச்செவுள்களும் தோன்றும். இப்புறச் செவுள்கள் பல கிளைகளைக் கொண்டிருப்பன. வால், முதுகுப்புற மடிப்பையும் வயிற்றுப்புற மடிப்பையும் பெற்று வால் துடுப்பாகின்றது.

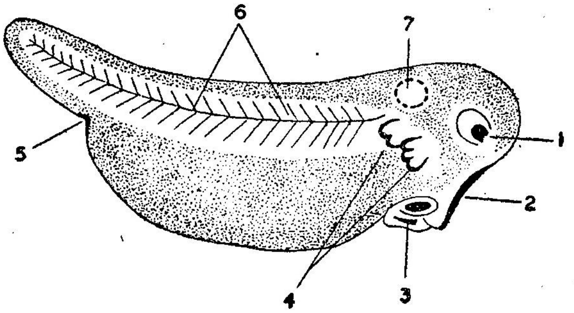



படம் 91.

தவளை ; முட்டையிலிருக்கும் கரு

1. வால் அரும்பு; 2. முகர் பள்ளத்தின் மூலக் கருக்கூறு; 3. செவுளின் மூலக் கருக்கூறு; 4. ஒட்டுறுப்பின் மூலக் கருக்கூறு; 5. கரு முட்டையில் வளரும் கரு.

வட்ட வடிவமான வாய் ஓரிணை கடினமான தாடைகளைப் பெறும் நிலையில் மூன்றாவது இணை புறச் செவுள்கள் தோன்றும்.



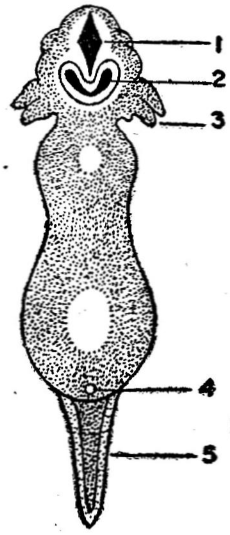

படம் 92.

தவளை : முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த தலைப்பிரட்டை

1. முகர் பள்ளம் ; 2. ஸ்டோமோடியத்தின் மூலக் கருக்கூறு ; 3. ஒட்டுறுப்பு ; 4. புறச் செவுள்கள் ; 5. பொதுக் கழிவறைத் துளை ; 6. தசைத் துண்டங்கள் ; 7. கண்.

தலைப்பிரட்டை நீரில் நீந்தி, நீர்ப்பாசிகளை உணவாகப் பெற்று வளர்ச்சியுறும். இது பயிருண்ணியாக வாழ்வதால் இதனுடைய நீண்ட உணவுப் பாதை கடியார சுருளைப் போன்று சுருட்டி

வைக்கப்பட்டிருக்கும். வால் உடலுடன் இணையுமிடத்தில் பொதுக் கழிவறைப் புழை அமைந்திருக்கும். மேற் குறித்த பண்பு களால் லார்வா முதிர்ந்த தவளையின் உருவினின்றும் மாறுபடு

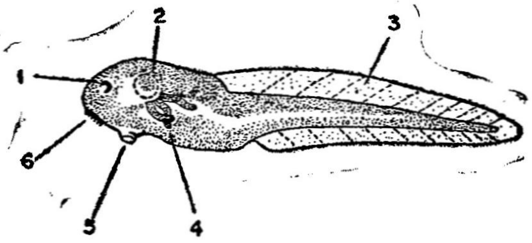



படம் 93.

தவளை : இளம் தலைப்பிரட்டையின் கீழ்த்தோற்றம்

1. வாய்ப் பள்ளம்; 2 ஒட்டுறுப்பு ; 3. புறச் செவுள்கள் ; 4. பொதுக் கழிவறைத் துளை; 5. வால்.

கின்றது. இவ்வாறு பெற்றோர்களின் உருவ அமைப்பைப் பெறுமல் தனித்து சுயேச்சையாக வாழும் உயிரிகளை லார்வாக்கள்

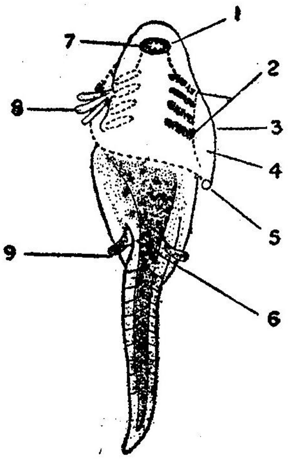



படம் 94.

தவளை : தலைப்பிரட்டை—மூன்று புறச்செவுள்கள் நிலை
1. முகர் பள்ளம் ; 2. கண்ணின் மூலக் கருக்கூறு ; 3. வால் துடுப்பு ; 4. புறச் செவுள்கள் ; 5. ஒட்டுறுப்பு ; 6. வாய்.

என்பர். தவளையின் லார்வாவை தலைப்பரட்டை அல்லது தலைப் பிரட்டை (tad pole) என்றழைப்பர்.

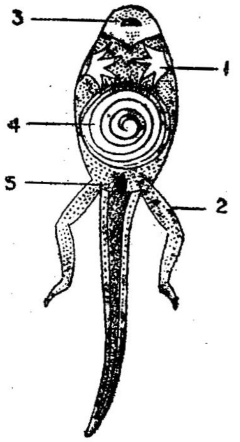
தலைக்கும் உடலுக்கும் இடையே இருக்கும் தொண்டைப் பகுதியில் புறச் செவுள்களுக்கு முன் செவுள் பிளவுகள் (gill slits) தோன்றும். இதன் மூலம் வெளியிலிருக்கும் நீர் தொண்டையினை அடையும். இப்பிளவுகளின் பக்கச் சுவர்களில் தந்துகிகள் நிறைந்துள்ளதால் சுவாசத்தை மேற் கொள்ளும். ஆதலின் இவைகளை உட்செவுள்கள் (internal gills) என்பர். உட்செவுள்களுக்குப் பாதுகாப்பாக இதன் மேற்புறத்திலிருந்து தோலாலான செவுள் மடிப்பு அல்லது மூடி (operculum) வளரும். இது முன்பக்கம் இணைந்தும், பின் பக்கம் திறந்துமிருக்கும். இவ்வாறு செவுள் பிளவுகளை இது மூடி அதனுள் தோற்றுவிக்கும் இடத்திற்கு செவுளுறுப்பு அறை (opercular chamber) என்று பெயர். தலைப்பிரட்டை உட்செவுள்களால் சுவாசிக்க ஆரம்பித்தவுடன் புறச்செவுள்கள் சுருங்கிப் பின்னர் மறைந்துவிடும். மீனைப்போன்று உட்செவுள்களால் சுவாசிக்கும். இதனுடைய சுழற்சித் தொகுப்பும் மீனினுடையதைப் போன்றே அமைந்திருக்கும்.




படம் 95.
தவளை: தலைப் பிரட்டை—அகச் செவுள்கள் நிலை.
1. வாய்; 2. உட்செவுள்கள்; 3. செவுள் மூடி; 4. செவுளுறுப்பு அறை; 5. செவுளுறுப்பு அறை துளை; 6. பொதுக் கழிவறைத் துளை; 7. கொம்புத் தன்மையுடைய தாடை; 8. சுருங்கி வரும் புறச் செவுள்கள்; 9. பின் இணையுறுப்பு முளை

முன் இணையுறுப்புகள் செவுள்மூடிகளுக்குக் கீழாகவும், பின் இணையுறுப்புகள் உடலின் பின் முனையிலும் வளர ஆரம்பிக்கும். முன் இணையுறுப்புகள் (forelimb) மிகச் சிறியனவாக இருப்பதால் அவை செவுள் மூடிகளால் மறைக்கப்பட்டிருக்கும். இணையுறுப்புகள் தோன்றி வளர்ச்சியுறும் சமயம் நுரையீரல்கள் உணவுப் பாதையின் கீழ் புறவளர்ச்சியாகத் தோன்றுகின்றன. நுரையீரல்கள் முழு வளர்ச்சியுற்ற பின் நாசித்துளைகள் தோன்றி, தலைப் பிரட்டை நுரையீரல்களினுல் சுவாசிக்க ஆரம்பிக்கும். அதே நேரத்தில் உட்செவுள்கள் சிறுகச் சிறுக மறைந்துவிடும். உட்செவுள் மறைவதோடன்றி குருதிக் குழாய்களின் அமைப்பும் நுரையீரல் சுவாசித்திற்கேற்ப மாற்றியமைக்கப்படும். வட்ட வடிவமான வாய் அகன்று எலும்புகளினுல் அமைக்கப்பெற்ற தாடைகளினுல் சூழப்படும். நீண்ட சுருளமைப்புடைய உணவுப்

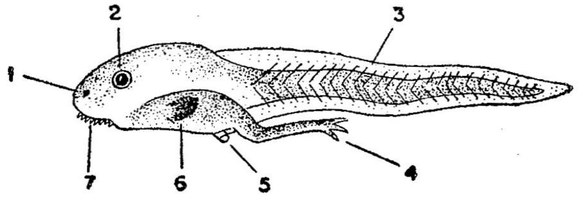
பாதை குறுகி இரைப்பை (stomach), சிறுகுடல் (intestine), மலக் குடல் (rectum) என்ற பிரிவினைகள் தோன்றுகின்றன. இம்மாறு தல்கள் உள்ளுறுப்புகளில் உருவாகும் நேரத்தில் இணையுறுப்புகள்




படம். 96.

தவளை : தலைபிரட்டை — கீழ்த் தோற்றம்

1. முன் இணையுறுப்பு. 2. பின் இணையுறுப்பு; 3. வாய்;
4. சுருண்டமைந்த நீண்ட சிறுகுடல்; 5. பொதுக் கழிவறைத் துளை.



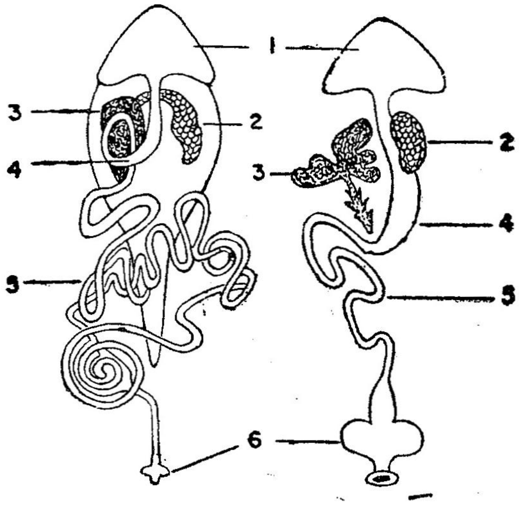

படம். 97.

தவளை. வளர்ச்சியுற்ற தலைபிரட்டை (உருமாற்றம் அடையும் முன்)

1. முகர் பள்ளம்; 2. கண்; 3. வால்; 4. பின் இணையுறுப்பு;
5. செவுளுறுப்பு அறைத் துளை; 6. செவுள் மூடி;
7. கொம்புப் பொருளாலான தாடை.

வளர்ச்சியுற்று இதன் உடலைத் தாங்கி இடம் பெயரும் வலுவினை அடையும். இச்சமயத்தில் இதன் உடல் வளர்ச்சியடைந்த தவளை

யினத்தைப் போன்று காணப்படும். ஆனால் இதன் பின்முனையில் ஒரு சிறிய வால் அமைந்திருக்கும். இணையுறுப்புகள் வளர்ந்து




படம். 98.

தவளை ; தலைப்பிரட்டையின் சீரணத் தொகுப்பை முதிர்ந்த உயிரியின் சீரணத் தொகுப்புடன் ஒப்பிட்டுக் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

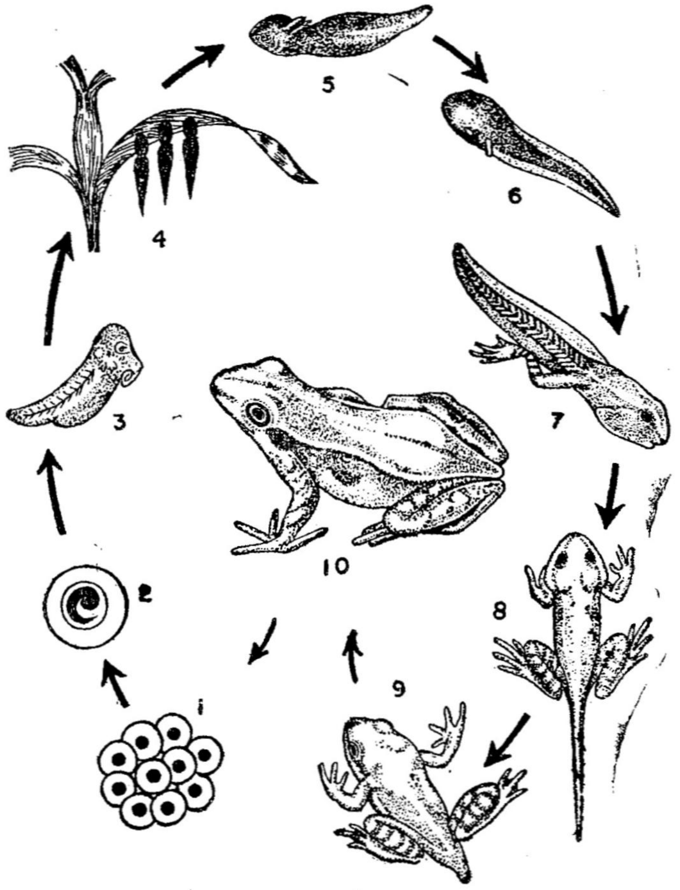
1. தலை: 2. நுரையீரல்; 3. கல்லீரல்;
4. இரைப்பை; 5. சிறுகுடல்; 6. பொதுக் கழிவுறை.

வலுவடைந்தவுடன் வாலுடைய இவ்விளம் தவளையானது நீரை விட்டு நிலத்தில் தத்தித் தாவிச் செல்ல முயலும். நிலத்தில் முன்னேற (இடம்பெயர) வால் ஒரு தடையாக இருப்பதால் இது சிறுகச் சிறுகக் குறைந்து பின் வாலற்ற தவளையாக மாற்றம் அடைகிறது.

இவ்வாறு வளர்ச்சியுற்ற தவளை நிலத்தில் வாழ்ந்து; நுரையீரல்களால் சுவாசித்து, ஊனுண்ணியாக மாறும். தலைப்பிரட்டை தனது உருவம், அமைப்பு, செயல்திறன் முதலியவைகளை முற்றிலும் மாற்றியமைத்து முதிர்ந்த தவளையாக மாறுவதையே உரு மாற்றம் என்கிறோம்.

தலைப்பிரட்டை நீரில் நீந்தி, செவுள்களால் சுவாசித்து மீனின் அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்துக் காணப்படுவதால் ஈருடகவாசிக

ளான தவளைகள் மீன்கள் முன்தோன்றிகளாகப் (ancestors) பெற்றிருக்க வேண்டும் என்று கருதப்படுகின்றது.




படம் 99.

தவளை : வாழ்க்கை வரலாறு

1. கரு முட்டைகள்; 2. முட்டையில் வளரும் கரு; 3. இளம் தலைப்பிரட்டை ; 4. நீர்ச் செடிகளில் ஒட்டியுள்ள இளம் தலைப்பிரட்டை ; 5. புறச் செவுள்களால் சுவாசிக்கும் தலைப்பிரட்டை; 6. அகச் செவுள்களால் சுவாசிக்கும் தலைப்பிரட்டை; 7. வளர்ச்சியுற்ற தலைப்பிரட்டை ; 8. உருமாற்றம் அடையும் தலைப்பிரட்டை; 9. வாலுடைய இளம் தவளை; 10. தவளை.

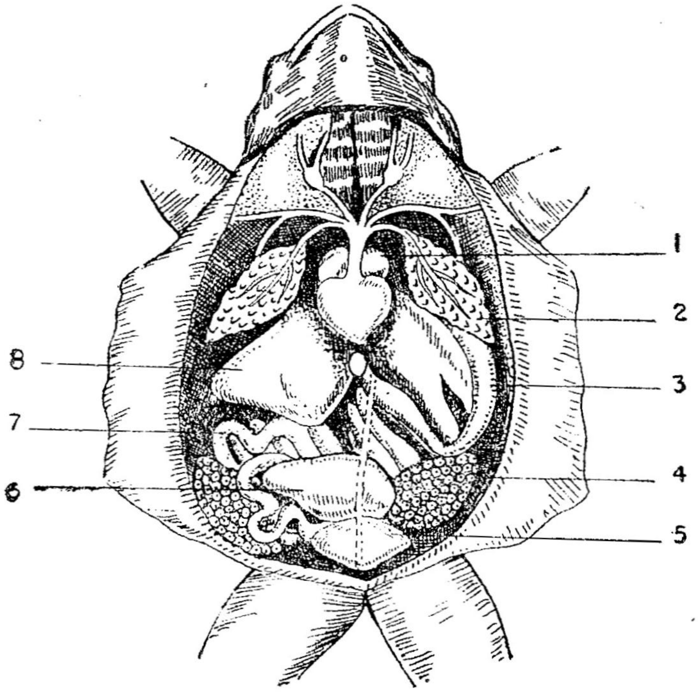
# 3. தேரை
# (Toad)

தேரையும் தவளையைப் போன்ற வாலற்ற இருவாழ்வி. இது ஈரக்கசிவுள்ள moist), நிழற்பாங்கான(shady)நிலப்பகுதிகளிலேயே உறையும். இனப்பெருக்க காலங்களில் மட்டுமே நீர் நிலைகளில் காணப்படும். இது முட்டைகளை நீரிலும், தாவரங்களிடையிலேயும் இடும். இதன் முட்டைகள் நீண்ட, பிசுபிசுப்பான ஒரு குழலினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் தலைப்பிரட்டைகள் (tad poles) நீரில் வாழ்ந்து, உருமாற்றமடைந்து இளம் தேரைகளாகும். பின்னர் இவ்விளம் தேரைகள் வளர்ச்சியுற்று நில வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளும். இது மண் புழுக்களையும், பூச்சிகளையும் உட்கொள்ளும். பாம்புகள் தேரைகளைத் தின்பதால் பாம்புகளைத் ''தேரையின் எதிரி'' என்று கூறுவர்.

படம் 100.
தேரை : புறத்தோற்றம்.
1. பரோடிட் சுரப்பி; 2. கழலைகள்

இந்தியாவில் அதிகமாகத் தென்படும் பியூஃபோ மெலனஸ்டிக்டஸ் ( bufo melanostictus ) இனத்தைப் பற்றியே இங்கு விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. தேரை பொதுவாகத் தவளைகளையொத்துக் காணப்படும். தேரையின் உடல் (body), தலை (head), முண்டம் (trunk) என்ற இரு பகுதிகளையுடையது. தலை நேரடியாகக் கழுத்தின்றி முண்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் தலையின்

முன்முனை அரை வட்ட வடிவமுடையது (semi circular). தலையின் முன்முனையில் இரு புற நாசித் துளைகளும், இதையடுத்து மிகப் பெரிய கண்களும் அமைந்திருக்கும். செவிப்பறை கண்களை அடுத்துக் காணப்படும். கண்களிடைப் பகுதி (inter orbital space) எலும்பு வரிமேடுகளைக் (bony ridges) கொண்டது. இதன் அகன்ற வாயானது மேல், கீழ் தாடைகளைப் பெற்றிருக்கும். தாடைகள்




படம் 101.

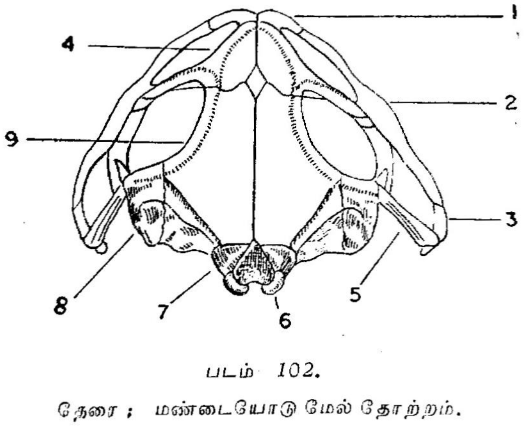
தேரையின் உள்ளுறுப்புகள்.

1. இருதயம்; 2. நுரையீரல்; 3. இரைப்பை; 4. அண்டச்சுரப்பி; 5. சிறுநீர்ப்பை; 6, மலக்குடல்; 7. சிறுகுடல்; 8. கல்லீரல்.

பற்களற்றவை. தவளைகள் பெற்றிருக்கும் வோமரைன் பற்களைத் தேரைகள் பெற்றிருக்கவில்லை. இதன் நீண்ட நாக்கு பிளவு அற்றுக் காணப்படும். இதன் நாக்கு தவளையில் அமைந்திருப்பதைப் போலவே கீழ்த் தாடையின் முன் பகுதியில் பொருந்தி இருக்கும். ஆண் தவளைகளில் ஒரேயொரு குரல் பை (vocal sac) உள்ளது. இது உள் வாயுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும்.

தேரையின் முதுகுத் தோல் வரண்டு, உலர்ந்த தன்மை யுடையது. தவளையின் தோலைப்போல் வழுவழுப்பாக இல்லாமல் பல கழலைகளை (warts) உடையது. முதுகுத்தோல் பழுப்பு அல்லது சாம்பல் நிறத்தைப் பெற்றும், வயிற்றுப் புறத்தோல் வெளுத்து மிருக்கும். தலை உடலுடன் (body) இணையுமிடத்தில், செவிப் பறைகளுக்குக் கீழே முட்டை வடிவமுடைய பரோடிட் சுரப்பிகள் (parotid glands) தென்படும். இவை சுரக்கும் பால் போன்ற சுரப்பு (milky secretion) நச்சுத் தன்மை உடையது. இத் தற் காப்பற்ற தேரையை பிற உயிர்கள் அணுக விடாமல் தடுப்பது இப் பரோடிட் சுரப்பேயாகும். தேரையின் தோலில் நச்சுச் சுரப்பி கள் (poison glands) மிகுந்தும், கோழைச் சுரப்பிகள் (mucous glands) குறைந்தும் இருக்கும். தவளையின் தோல் வழுவழுப்பாக அமைய இக் கோழைச் சுரப்பிகள் நிறைந்து காணப்படுதலே என் பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

இதனுடல் ஈரிணை இணையுறுப்புகளையுடையது. முன் இணை யுறுப்பு பின் இணையுறுப்பை விடக் குட்டையானது. முன் இணை யுறுப்பில் நான்கு கை விரல்களும், பின் இணையுறுப்பில் ஐந்து



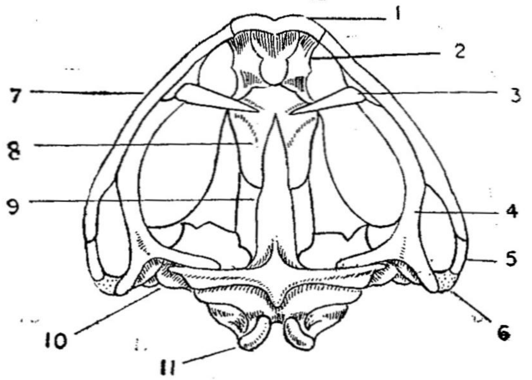

படம் 102.

தேரை ; மண்டையோடு மேல் தோற்றம்.

1. முன் மேல்தாடை எலும்பு; 2. மேல்தாடை எலும்பு; 3. குவாட்ரேட்டோ ஜூகல்; 4. நாசி எலும்பு; 5. ஸ்குவாமோசல் எலும்பு; 6. பிடர் முண்டு; 7. பக்க ஆக்சிபிட்டல் எலும்பு; 8 புரோ ஆட்டிக் எலும்பு. 9. ஃபிராண்டோ பரைட்டல் எலும்பு.

கால் விரல்களும் இருக்கும். **விரல்களின்** நுனி உருண்டும், கறுத் தும் காணப்படும். கறுத்த விரல்நுனியினை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் இவ்வினம் மெலனுஸ்டிக் என்று அழைக்கப்படு கின்றது. கால் **விரல்கள்**, விரலிடைச்சவ்வால் பாதியளவே

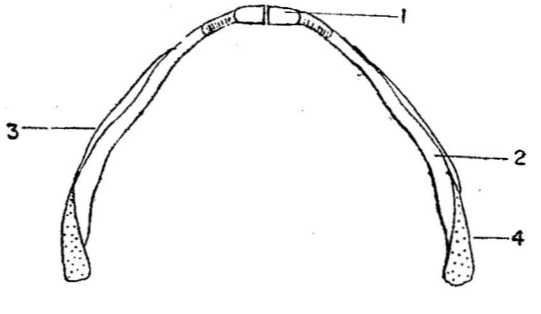
இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முதுகின் பின் முனையில் பொதுக் கழிவறைப் புழை (cloacal aperture) உள்ளது.




படம் 103.

தேரை : மண்டையோடு கீழ்த்தோற்றம்

1. முன்மேல்தாடை எலும்பு. 2. வோமர் எலும்பு. 3. பாலடைன் எலும்பு, 4. டெரிகாய்டு எலும்பு, 5. குவாட்ரேட்டோஜூகல்; 6. குவாட்ரேட். 7. மேல் தாடை எலும்பு, 8. ஸ்பீனெத் மாய்டு. 9. பாராஸ்பீனாய்டு. 10. புரோஆட்டிக், 11. பிடர்முண்டு



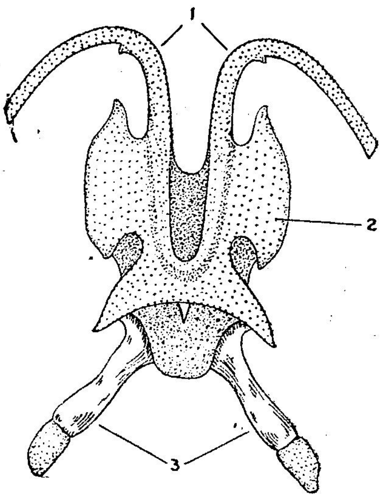

படம் 104.

தேரை : கீழ்த் தாடை.

1. மெண்டோ மெக்கலின் முருந்து; 2. ஆக்குலோ-ஸ்பிலினியல்; 3. டெண்ட்டரி; 4. மெக்கலின் முருந்து.

தேரை தவளையைப் பெரிதும் ஒத்துக் காணப்படினும் ஒரு சில வேற்றுமைகளை உடையது. அவ்வேற்றுமைகள் மட்டுமே இங்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அகன்ற மழுங்கிய முன்முனையுடைய

மண்டையோட்டில் ஒரு சில எலும்புகள் வரிமேடுகளைக் (ridges) கொண்டுள்ளன. பொதுவாகத் தேரையின் மண்டையோட்டு எலும்புகள் தவளையின் எலும்புகளை விடத் தடித்து, உருண்டு காணப்படும், தட்டையான ஃபிராண்டோ-பரைட்டல் எலும்புகள் இதற்கிணையான மண்டையோட்டு எலும்புகளைவிட அகலமாக



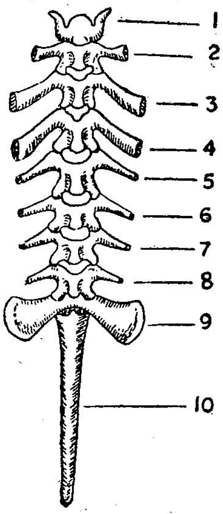

படம் 105.

தேரை : ஹையாய்டு உறுப்பமைவு

1. முன் கொம்பு நீட்சி; 2. மத்திய பகுதி அல்லது உடற் பகுதி;
3. பின் கொம்பு நீட்சி.

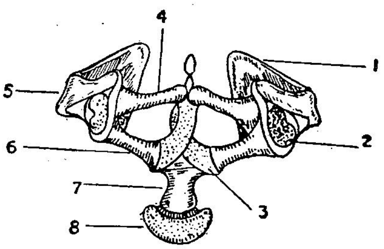
இருக்கும். புரோ-ஆடிக் எலும்பு உருண்டை வடிவமுடையது. மேற்தாடை எலும்பு (maxilla) பற்களற்றது. ஹையாடு உறுப்பின் உடற்தகடு வரை படத்தில் காட்டியுள்ளதுபோல் அமைந்திருக்கும். தேரையின் முதுகெலும்புத் தொடர் பத்து முள்ளெலும்புகளைக் கொண்டது. முதல் ஒன்பது முள்ளெலும்புகள் முன் குழியமைப்புடைய சென்ட்ரத்தைப் (procoelous vertebra) பெற்றிருக்கின்றன. ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பான திரிக எலும்பு யூரோஸ்டைலுடன் (urostyle) இணைந்திருக்கும். திரிக எலும்பின் பக்க நீட்சிகள் மிகவும் அகன்றுள்ளன. மார்பு வளையத்தில் வலது எபிகோரகாய்டு இடதுஎபிகோர காய்டின் மேல் கவிழ்ந்திருக்கும். ஓமோஸ்டர்னம் மிகவும் சிறுத்தோ அல்லது இல்லா

மலோ இருக்கும். கோரகாய்டு எலும்பு தவளையினத்திலுள்ளதைப் போன்று தட்டையாக இராது. தேரையின் சீரணத் தொகுப்பு மற்ற அன்யூரன்களின் அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும்.




படம். 106

தேரை-முள்ளெலும்புத் தொடர். (1-10)



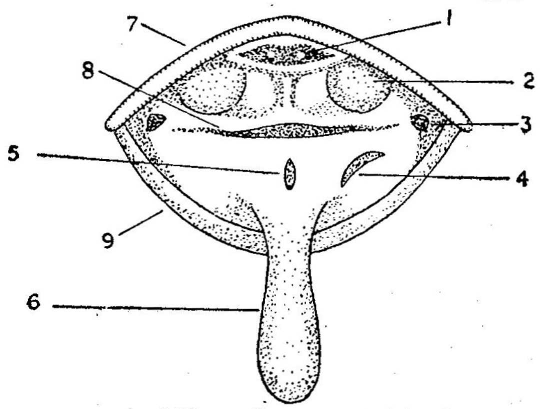

படம். 107

தேரை ; மார்பு வளையம்

1. சுப்ராஸ்காப்புலா; 2. கிளினாய்டு குழி; 3. எபிகோரக்காய்டு; 4. கிளிவிக்கிள்; 5. ஸ்காப்புலா ; 6. கோரகாய்டு; 7. மீசோஸ்டெர்னம்; 8. சிஃபிஸ்டெர்னம்.

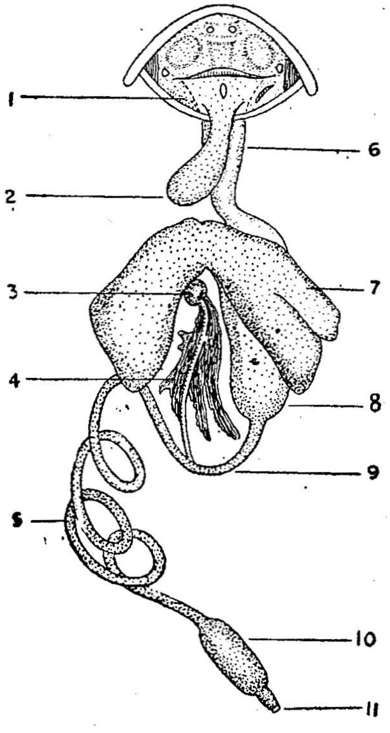
கல்லீரல் வலது, இடது மடல்களைக் கொண்டிருக்கும். வலது மடலைவிட இடது மடல் பெரியதாகவும் இரு சிறு மடல்களையும் பெற்றிருக்கும்.

இரு ஆரிக்கிள்களையும், ஒரு வெண்டிரிக்கிளையுமுடைய தேரையின் இருதய அமைப்பு, முற்றுப்பெறாத இரட்டைச் சுழற்சியை (incomplete double circulation) மேற்கொள்ளும் வகையில் அமைந்திருக்கும். வலது பக்கத்திலிருந்து தோன்றும் மூல அடித்தமனி வலது, இடது கிளைகளாகப் பிரியும். ஒவ்வொரு கிளையும் கரோடிட், சிஸ்டமிக், நுரையீரல் தோல் அடித்தமனிகளாகப் பிரியும். கரோடிட் வளை குழல் (carodit arch) வெளி கரோடிட் தமனியாகவும் (external carodit artery), உள்கரோடிட் தமனியாகவும் (internal carotid artery) பிரியுமிடத்தில் கரோடிட் லாபரின்ந் (carotid labarynth) தாகவும் அமைந்துள்ளது. இது,




படம் 108. தேரை : வாய்க்குழி

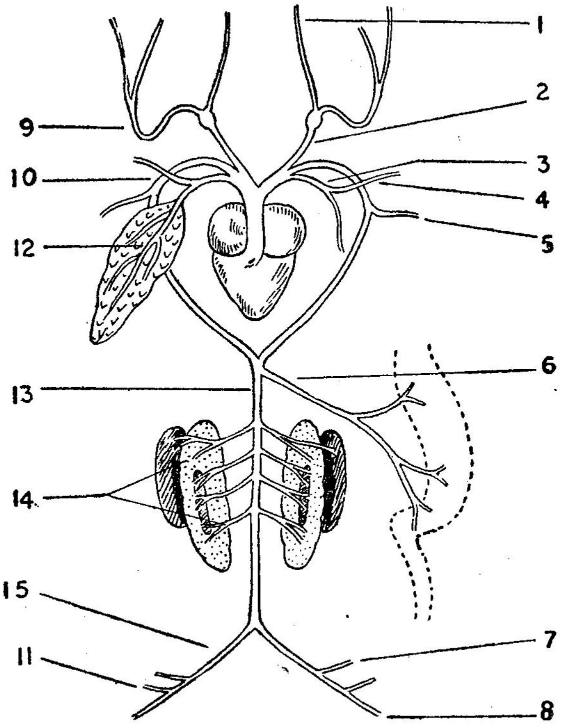
1. உள்நாசித்துளை ; 2. விழியுருள்; 3. யூஸ்டேசியன் புழை; 4. குரல்பைத்துளை; 5. குரல்வளைத்துளை; 6. நாக்கு; 7. மேல்தாடை; 8. தொண்டை; 9. கீழ்த்தாடை.




படம் 109. தேரை: சீரணத்தொகுப்பு

1. வாய்க்குழி; 2. நாக்கு; 3. பித்த நீர்ப்பை; 4. கணையம்; 5. சிறுடகுல்; 6. உணவுக் குழல்; 7. கல்லீரல்; 8 இரைப்பை; 9. டியோடினம்; 10. மலக்குடல்; 11. பொதுக் கழிவறைத் துளை.

மேற்கூறிய இரு தமனிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படும் குருதி சீராகச் செல்வதற்குத் துணை புரிகின்றது. உள்கரோடிட் தமனி கபாலப் பகுதிக்குக் குருதியை எடுத்துச் செல்லும். இதன் ஆரம்பப் பகுதி கீழ்நோக்கிச் செல்லும் வளைவைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வளைவு

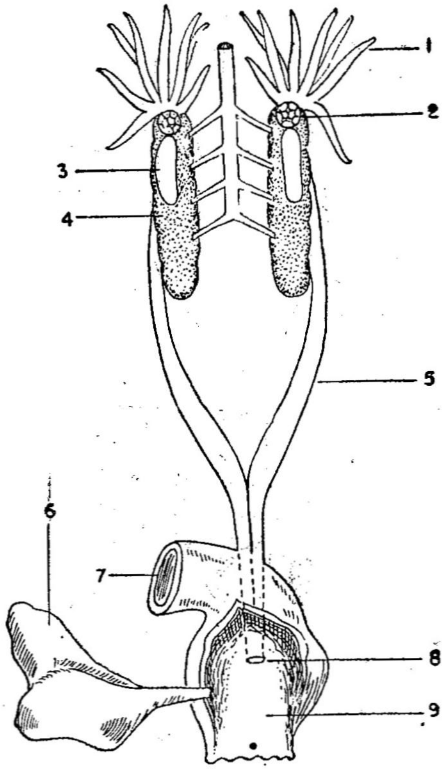



படம் 110. தேரை : தமனி மண்டலம்

*1. நாக்குத் தமனி; 2. கரோடிட் தமனி; 3. நுரையீரல் தோல் அடித்தமனி; 4. தோல் தமனி; 5. சப்குளாவியன் தமனி; 6 சிலியாக்கோ மிசெண்டரிக் தமனி; 7. வெசிகுலோ-எபிகாஸ்டிரிக் தமனி; 8. சயாடிக் தமனி; 9. கரோடிட் அடித்தமனி; 10 சிஸ்டமிக் அடித்தமனி; 11. ஃபெமோரல் தமனி; 12. நுரையீரல் தமனி; 13. முதுகுப் பெருந்தமனி; 14. சிறுநீரகத் தமனிகள்; 15. இலியக் தமனி.*

சிஸ்டமிக் அடித்தமனியுடன் நெருங்கி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதையடுத்திருக்கும் சிஸ்டமிக் அடித்தமனி, குருதியை உடலின் பிறபகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றது. மூன்றாவது வளைகுழலான நுரையீரல்-தோல் தமனி, குருதியை நுரையீரலுக்கும், தோலுக்கும் வாயு பரிமாற்றங்களுக்காக எடுத்துச் செல்கின்றது.

பியூஃபோ மெலனுஸ்டிக்டஸ் தேரைகளில் தோல் தமனி அனேக மாகக் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் இத்தோல் தமனி மற்றையத் தேரைகளில் இருப்பதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

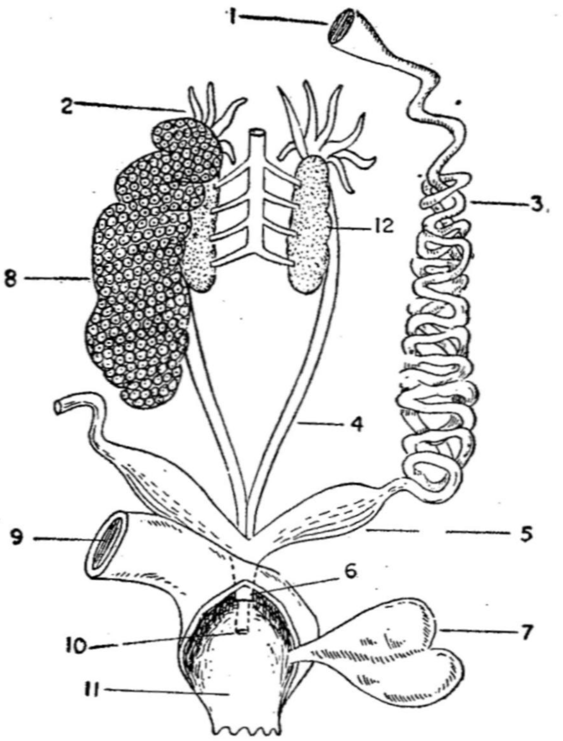



படம் 111. தேரை : ஆண்-சிறுநீரக இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

1. கொழுப்பு உறுப்புகள்; 2. பிட்டியூடரின் உறுப்பு; 3 விந்தகச் சுரப்பி; 4. சிறுநீரகம்; 5. சிறுநீர் - இனப்பெருக்கக் குழாய்; 6. சிறுநீர்ப்பை; 7. மலக்குடல்; 8. சிறுநீர் - இனப்பெருக்கக் குழாய்த் துளை; 9. பொதுக் கழிவறை

ஆண் தேரையின் சிறுநீரக-இனப்பெருக்கத் தொகுப்பில் ஓரிணை சிறுநீரகங்களும், அதைச் சார்ந்த இனப்பெருக்க நாளங் களும் உள்ளன. இந்நாளங்கள் இரண்டும் ஒன்றிணைந்து ஒரே துளை வழி பொது கழிவறையில் திறக்கும். ஆனால் தவளை வலது, இடது சிறுநீரக-இனப்பெருக்க நாளத் துளைகளைக் கொண்டது. ஆண் தேரையிலிருக்கும் விந்தகம் (testis) ஒரு நீள் உருளை அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும். ஆண் தேரைகள் ஓரிணை வளர்ச்சியுற்ற விந்தகங்

களைக் கொண்டிருந்தாலும் அண்டச் சுரப்பியானது (ovary) வளர்ச்சி குன்றிய மூலக்கூறாகத் (rudiment) தென்படும். இதனை பிட்டர்ஸ் உறுப்பு (bidder's organ) என்பர். பெண் தேரையி




படம் 112.

தேரை ; பெண்—சிறுநீரக-இனப்பெருக்க உறுப்புகள்
1. அண்டக் குழாய்ப் புனல்; 2. கொழுப்பு உறுப்புகள் ; 3. அண்டக் குழாய்; 4. சிறுநீர்க் குழாய்; 5. அண்டப்பை; 6. அண்டக் குழாய்த் துளை; 7. சிறுநீர்ப்பை; 8. அண்டச் சுரப்பி; 9. மலக்குடல்; 10. சிறுநீர்க் குழாய் துளை; 11. பொதுக் கழிவறை.

விருக்கும் வலது, இடது அண்ட நாளங்கள் கடைமுனையில் ஒன்று கூடி ஒரே துளையாக (single aperture) பொதுக் கழிவறையினுள் திறக்கும். தவளையில் வலது, இடது அண்ட நாளங்கள் தனித் தனி துளைகளை உடையன.

தேரைகள், தவளைகளிலிருந்து மாறுபட்டுள்ள இயல்புகளை கீழ்க் காணும் அட்டவணையில் காண்க :-

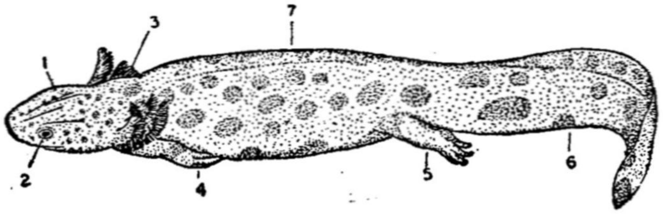
| | தவளை | தேரை |
|---|---|---|
| 1. | பெரும்பாலும் நீரிலும், பொதுவாக நீர் நிலைகளின் அருகிலும் வசிக்கும். | மரத்தின் வேர்கள், கற்கள், முதலியவற்றின் அடியில் நிழற்பாங்கான ஈரப் பகுதியில் வசித்து, இனப் பெருக்கம் செய்வதற்கு மட்டுமே நீரை நாடிச் செல்லும். |
| 2. | இது ஒரு பகல் வாழ்வி (diurnal) | இரவு வாழ்வி (nocturnal) |
| 3. | மிருதுவான தோலானது ஈரப் பசையுடனும், வழுவழுப்பாகவும் இருந்து ஒரு முக்கிய சுவாச உறுப்பாகச் செயல் படுகின்றது. | உலர்ந்ததோல், கரடுமுரடாக அமைந்து, பல கழல்களைப் (warts) பெற்றிருக்கும். பெரும்பாலும் இது சுவாச உறுப்பாகப் பயன் படுவதில்லை. |
| 4. | பரோடிட் சுரப்பிகள் கிடையாது. | பரோடிட் சுரப்பிகள் உண்டு. |
| 5. | தோலில் கோழைச் சுரப்பிகள் அதிகமாகவும், நச்சுச் சுரப்பிகள் குறைந்தும் காணப்படும். | கோழைச் சுரப்பிகளைவிட நச்சுச் சுரப்பிகளே அதிகமாக அமைந்திருக்கும். |
| 6. | தலையின் முன்முனை கூம்பு வடிவம் உடையது | வாய் முன்முனை அல்லது தலையின் முன்முனை ஏறத்தாழ வட்ட வடிவம் உடையது. |
| 7. | நாக்கு பிளவுடையது. | பிளவற்ற நாக்கினைப் பெற்றது. |
| 8. | மேல் தாடையும், வோமர் எலும்பும் பற்களைப் பெற்றிருக்கும் | பற்கள் கிடையாது. |
| 9. | பாதங்கள் வளர்ச்சியுற்ற விரலிடைச் சவ்வைப் பெற்றுள்ளன. | விரலிடைச் சவ்வு வளர்ச்சி குன்றியிருக்கும். |
| 10. | காழ்ப் பேறுத விரல் நுனிகளைக் (no horrytips) கொண்டது. | விரல் நுனிகள் காழ்ப்பேறி, இறுகி கருத்திருக்கும். |

| | தவளை | தேரை |
|---|---|---|
| 11. | பின் இணையுறுப்புகள், முன் இணையுறுப்புகளைவிட மிகவும் நீளமானவை. | பின் இணையுறுப்புகள், முன் இணையுறுப்புகளை விடச் சற்று நீண்டிருக்கும். |
| 12. | எபிகோரகாய்டுகள் ஒன்றன் மேல் ஒன்று கவிந்திருக்காது. | எபிகோரகாய்டுகள் ஒன்றன் மேல் ஒன்று கவிந்திருக்கும். |
| 13. | எபிஸ்டெர்னம், ஓமோஸ் டெர்னெம் என்ற மார்பு எலும்புகள் காணப்படும். | தேரைகளில் இல்லை. |
| 14. | ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பின் பக்க நீட்சிகள் கீழ்நோக்கியும் உருண்டையாகவும் இருக்கும். | பக்க நீட்சிகள் கீழ்நோக்கி இராமல் அகன்று தட்டையாய் இருக்கும். |
| 15. | எட்டாவது முள்ளெலும்பு இருகுழியமைப்பு சென்ட்ரத்தைப் பெற்றது. | எட்டாவது முள்ளெலும்பு மற்ற முள் எலும்புகளைப் போல் முன் குழியமைப்பு சென்ட்ரத்தைப் பெற்றுள்ளது. |
| 16. | கல்லீரல் மூன்று மடல்களையுடையது. | இரு மடல்களை உடையது. |
| 17. | பொது கழிவறையில் சிறுநீரகக் குழாய்கள் தனித் தனியே திறக்கும். | இரு சிறுநீரகக் குழாய்களும் இணைந்து ஒரு துளை வழி பொதுக் கழிவறையில் திறக்கும். |
| 18. | முட்டைகளும், தலைபிரட்டைகளும் அதிக நிறமிகளைப் பெற்றிருக்காது. (Not Deeply pigmented) | இவை அதிக நிறமிகளைப் பெற்று இருக்கும் (Deeply pigmented). |
| 19. | தவளையின் சினைத் தொகுப்பிற்குக் (spawn) குறித்த வடிவம் கிடையாது. | தேரையின் சினைத் தொகுப்பு (Spawn) சரடு போலமைந்து ஈரிணை கோடுகளாகக் காணப்படும். |

# 4. நெக்ட்யூரஸ் மாக்யுலோசஸ்

## (Necturus Maculosus)

நெக்ட்யூரஸ் மாக்யுலோசஸ் வட அமெரிக்காவில் வசிக்கும் ஒரு வாலுடைய இருவாழ்வி. இதனை மண் நாய்க்குட்டி (mud puppy) அல்லது நீர்நாய் (water dog) என்று கூறுவர். சுமார் பதினெட்டு அங்குல நீளம் வளரக் கூடிய இந்த இருவாழ்வி பெரும் பாலும் நீரிலேயே வசிக்கும் தன்மையது. மற்ற இருவாழ்விகளைப் போல் உருமாற்றம் அடையாமல், லார்வா நிலையில் தோன்றிய




படம் 113.

நெக்ட்யூரஸ் : புறத்தோற்றம்

1. தலை; 2. கண்; 3. புறச்செவுள்; 4. முன் இணையுறுப்பு; 5. பின் இணையுறுப்பு; 6. வால்; 7. நடு உடல்.

புறச் செவுள்களை வாழ் நாள் முழுவதும் பெற்றிருக்கும். இவ்வாறு லார்வாவினுடைய பண்பை முதிர் உயிரி பெற்றிருப்பதை நியோட்டணி (neoteny) என்கிறோம். இரவு வாழ்வியான (nocturnal) நெக்ட்யூரஸ், சிறிய நீர்வாழ் கணுக் காலிகளையும், புழுக்களையும் உணவாகக் கொள்ளும். நெக்ட்யூரஸின் உடலானது தலை (head), முண்டம் (trunk), வால் (tail) என்ற மூன்று தெளிவற்ற பகுதிகளை உடையது. தலையும் முண்டமும் மேல் கீழாக அழுந்தப் பெற்றும்

(dorso ventrally flattened) வாலானது பக்கவாட்டில் அழுந்தப் பெற்றும் (laterally compressed) இருக்கும். வால் துடுப்புடன் காணப்பட்டாலும், மீன்களில் இருக்கும் துடுப் பிழைகளைப் (fin rays) பெற்றிருது. இதன் மிருதுவான தோல் செதில்களற்று, கோழையால் மூடப்பெற்றிருக்கும். முதிர் உயிரிகளிலும் பக்க கோட்டு புலன் உறுப்பு (lateral line sense organ) உண்டு.

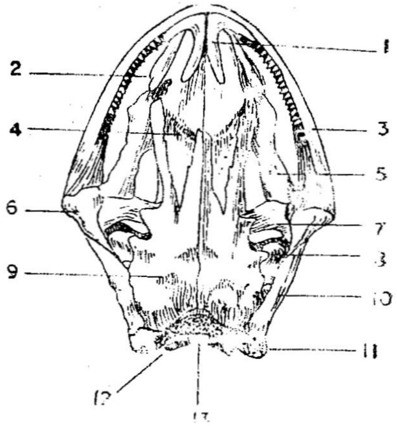
நெக்ட்யூரஸ் இரண்டு இணை ஒரே அளவினையுடைய, மெலிந்த கால்களை அல்லது இணையுறுப்புகளை உடையது. இணையுறுப்பை மேற்கை, முன்கை, மணிக்கட்டு, கை என்ற பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். பின் இணை உறுப்பானது தொடை, முழங்கால், கணுக்கால், கால் என்ற பகுதிகளையுடையது. முன், பின் இணையுறுப்புக்கள் ஒவ்வொன்றும் நான்கு விரல்களைக் கொண்டு உள்ளன. பிற ஐவிரலமைப்புடைய (penta dactyl) உயிரிகளிலிருக்கும் முதல் விரல் நெக்ட்யூரஸில் இல்லை. மெலிந்த கால்களின் உதவியால் இது நீர் நிலைகளின் அடிமட்டத்தில் ஊர்ந்து செல்லும். தரையில் இதன் உடலைத் தாங்கி நிற்கும் சக்தி இக்கால்களுக்குக் கிடையாது.

தலையின் முன் முனையிலிருக்கும் வாயின் விளிம்பு உதடுகளைப் பெற்றிருக்கும். கீழ்த் தாடையை விட மேற் தாடை பெரியது. தலையின் முன் முனையருகே ஓரிணை புறநாசித்துளைகள் உள்ளன. இவற்றிற்கிடையேயுள்ள இடைவெளி அதிகம். ஒவ்வொரு புற நாசித்துளையும், உள்நாசித்துளை வழியாக உள்வாயுடன் தொடர்புடையது. புறநாசித் துளைகளுக்குப் பின் காணப்படும் கண்கள் மிகச் சிறியவை. இச் சிறிய கண்களுக்கு இமைகள் கிடையா. செவிப்பறை காணப்படுவதில்லை. தலையின் இருபக்கத்திலும் பக்கத்திற்கு மூன்று புறச் செவுள்கள் உண்டு. ஒவ்வொரு செவுளும் பல வெண்மையான நீட்சிகளைப் பெற்றுக் குஞ்சம் போன்று தோற்றமளிக்கும். இந்த மூன்றிணை புறச் செவுள்களும் இவ்வுயிரியின் வாழ்நாள் முழுவதும் காணப்படும். ஈரிணை செவுள் பிளவுகள், பக்கத்திற்கு இரண்டாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. முதலிணை செவுள் பிளவு முதலாவது இரண்டாவது புறச் செவுள்களுக்கு நடுவிலும், இரண்டாம் இணைச் செவுள் பிளவு இரண்டாவது மூன்றாவது புறச் செவுள்களுக்கு நடுவிலும் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். இச் செவுள் பிளவுகள் தொண்டையை வெளிப்புறத்துடன் தொடர்பு கொள்ளச் செய்தாலும், நீர் இப்பிளவுகளின் வழியாகச் செல்கின்றதா என்பது ஐயத்திற்குரியது. பொதுக் கழிவறைத்துளை உடலின் பின் முனையில், பின்னங்கால்களுக்கு மத்தியில் உள்ளது.

**அகச் சட்டகம்:** நெக்ட்யூரஸின் சட்டகம் முதிராப் பண்புடையதாயினும் (primitive) மீன்களின் சட்டகத்தை விடச் சிறப்புற்

திருக்கும். இதன் சட்டகத்தை அச்சுச் சட்டகம், இணையுறுப்புச் சட்டகம் என இரு வகைப் படுத்தலாம். மண்டையோடு, முதுகெலும்பு, விலா எலும்பு, மார்பெலும்பு முதலியன அச்சுச் சட்டகத்திலும், இணையுறுப்பு எலும்புகளும் அவற்றிற்கு ஆதாரமாயிருக்கும் மார்பு, இடுப்பு வளையங்களும் இணையுறுப்புச் சட்டகத்திலும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

**மண்டையோடு :** நெக்ட்யூரஸின் மண்டையோடு முருந்தாலும் எலும்பாலும் ஆக்கப் பெற்றது. கரு வளர்ச்சியின்போது மூளைப் பெட்டகம் முருந்தால் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வாறு முருந்தாலான மூளைப் பெட்டகமும், உணர் பெட்டகங்களும் இணைந்த ஒன்றையே காண்ட்ரோ கிரேனியம் (chondrocranium) என்கிறோம். இளம் உயிரி வளர்ச்சியுற்று, முதிர் உயிரி நிலையை அடையும் முன்னர் இம் முருந்துகள் எலும்பாக மாற்றியமைக்கப்படும். மூளைப் பெட்டகத்தின் கூரைப் பகுதி ஓரிணை ஃபிராண்டல் ஓரிணை பரைட்டல் எலும்புகளையும், அடித்தளம் ஓர் அகன்ற தகடு போன்ற பாராஸ்ஃபீனாய்டு எலும்பையும் கொண்டவை. கபாலத்தின் பின் முனையில் உள்ள இரண்டு எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல் எலும்புகள் பெருந்துளையை (foramen magnum) சூழ்ந்து அமைந்திருக்கும். இத்துளையின் வழியாகத் தண்டுவடம் முதுகெலும்புக் குழாய்க்குள் செல்லுகிறது. எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்புகள் ஒவ்வொன்றின் பின் முனையிலும் ஒரு பிடர் முண்டு (occipital condyle) உண்டு. இவ்விரண்டு பிடர் முண்டுகளும் முதல் முள்ளெலும்புடன் பொருந்தும் வகையில் அமைந்துள்ளன. சினோடிக் டெக்டம் (synotic tectum) என்ற முருந்து இந்த இரண்டு எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்பிற்கு வெளிப்புறமாக ஒபிஸ் தோடிக் எலும்பு உள்ளது. இது மேல்

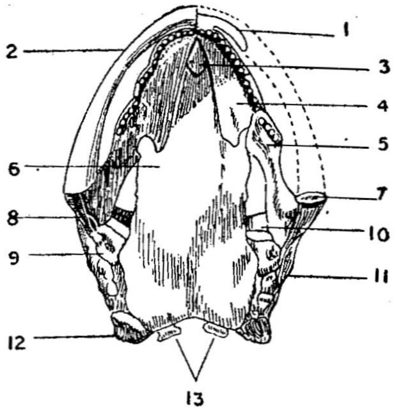



படம் 114.

நெக்ட்யூரஸ்: மண்டையோடு—மேல் தோற்றம்.

1. முன்மேல்தாடை எலும்பு; 2. வோமர் எலும்பு; 3. கீழ்த்தாடை; 4. ஃபிராண்டல் எலும்பு; 5. பாலடோடெரிகாய்டு; 6. குவாட்ரேட்; 7. குவாட்ரேட் முருந்து; 8. புரோ ஆட்டிக் எலும்பு; 9. பரைட்டல் எலும்பு; 10. ஸ்குவாமோசல் எலும்பு; 11. ஒபிஸ்தோட்டிக் எலும்பு; 12. பிடர் முண்டு; 13 பெருந்துளை.

பக்கத்திலிருக்கும் ஸ்குவாமோசல், பரைட்டல் எலும்புகளுடனும், கீழ்ப் பக்கத்திலிருக்கும் பாரஸ்ஃபீனாய்டுடனும் பொருந்தியிருக்கும். மண்டையோட்டின் முன் விளிம்பில் ‘V’ வடிவமுடைய முன் தாடை (premaxilla) எலும்புகள் உள்ளன. ‘V’ வடிவம் உடைய முன்தாடை எலும்பின் ஒரு கை ஃபிராண்டல் எலும்பின் மேல் கவிந்தும், மற்றது தாடை எலும்புடன் பொருந்தியும் இருக்கும். மூளைப் பெட்டகத்தின் பக்கப் பகுதியில், முன்தாடை எலும்பில் நெருங்கி அமைந்துள்ளது வோமர் எலும்பு. பரைட்டல் எலும்பிற்கு வெளிப்புறமாகக் காணப்படும் ஸ்குவாமோசல் எலும்பு, அதற்கு முன் பக்கத்திலிருக்கும் குவாட்ரேட் எலும்புடன் பொருந்தியிருக்கும். புரோ ஆடிக் (pro-otic) எலும்பு, ஸ்குவாமோசல் பரைட்டல் எலும்புகளுக்கு மத்தியில் உள்ளது. புரோ ஆடிக் எலும்பையும், ஒபிஸ்தோட்டிக் எலும்பையும் பிரிக்கும் வகையில் ஒரு சிறிய முருந்து உள்ளது.




படம் 115.

நெக்ட்யூரஸ்; மண்டையோடு-கீழ்த் தோற்றம்.

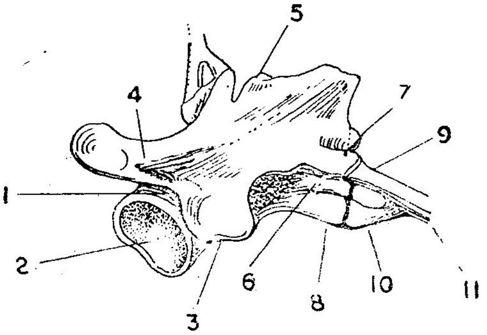
1. முன்தாடை எலும்பு; 2. கீழ்த்தாடை; 3. எத்மாய்டு தகடு; 4 வோமர் எலும்பு; 5. பாலடோ டெரிகாய்டு; 6. பாராஸ்ஃபீனாய்டு; 7. கீழ்த்தாடை பொருந்தும் பகுதி; 8. குவாட்ரேட் எலும்பு; 9. புரோ ஆட்டிக்; 10. குவாட்ரேட் முருந்து; 11. ஸ்குவாமோசல்; 12. ஒபிஸ்தோடிக்; 13. பிடர்முண்டு.

மண்டையோட்டின் அடித்தளமாக அமையும் பாராஸ் ஃபீனாய்டின் முன் முனையில் எத்மாய்டு தகடு (ethmoid plate) உள்ளது. இந்த எத்மாய்டு தகடு வோமர் எலும்புகளுக்கிடையே அமைந்துள்ளது. வோமர் எலும்புகளின் பின் முனையையும், குவாட்ரேட்டையும் இணைப்பது பாலடோ டெரிகாய்டு எலும்பு. தாடை எலும்புகளும், நேசல் எலும்புகளும் நெக்ட்யூரஸில் காணப்படுவதில்லை.

கீழ்த் தாடை டெண்டரி, ஸ்பீளினியல், ஆங்குலர் ஆகிய மூன்று எலும்புகளால் ஆனது. இம்மூன்று எலும்புகளும் மெக்கலின் முருந்தாலான உள் மையப் பகுதியின் மேல் அமைந்துள்ளன. டெண்டரி எலும்பு கீழ்த் தாடையின் முன் பகுதியின் வெளிப்பக்க

மாகவும், ஸ்பீளினியல் எலும்பு மத்தியப் பகுதியின் உட்புறமாகவும், ஆங்குலர் எலும்பு உட்பகுதி முழுமையிலும் காணப்படும். மெக்கல் குருந்தின் பின் முனை அகன்று குவாட்ரேட் எலும்புடன் பொருந்தியிருக்கும். டெண்டரி எலும்பும், ஸ்பீளினியல் எலும்பும் பற்களைப் பெற்றுள்ளன. நெக்ட்யூரஸின் செவுள் பகுதியைத் தாங்கும் வகையில் குருந்தாலான செவுள் வளைவுகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வுயிரியில் ஹையாய்டு வளைவும் அதன் தொடர்ச்சியாக இருக்கும் மூன்று வளைவுகளுமே உள்ளன.

**முதுகெலும்பு :** நெக்ட்யூரஸின் முள்ளெலும்புகளும், மீனின் முள்ளெலும்புகளைப் போன்று இரு குழியமைப்புடையன (amphicoelous) அதாவது சென்ட்ரத்தின் இரு முனைகளும் குழிந்து இருக்கும். இதன் முதுகெலும்பு கழுத்து அல்லது பிடர் (cervical), உடல் அல்லது முண்டம் (trunk), திரிகம் (sacrum), வால் (caudal) என்ற




படம் 116.

நெக்ட்யூரஸ்: முள்ளெலும்பு (நடுஉடற் பகுதி)

1. நியூரல் கால்வாய்; 2. சென்ட்ரம்; 3. முன் இணைதாங்கி நீட்சி; 4. நியூரல் முள்; 5. பின் இணைதாங்கி நீட்சி; 6. குறுக்கு நீட்சி; 7. டயபோஃபைசிஸ்; 8. பாரபோஃபைசிஸ்; 9. விலா எலும்பின் டியூபர் குலார்த் தலைப் பகுதி; 10. விலா எலும்பின் காப்பிடுலார் தலைப்பகுதி; 11. விலா எலும்பு.

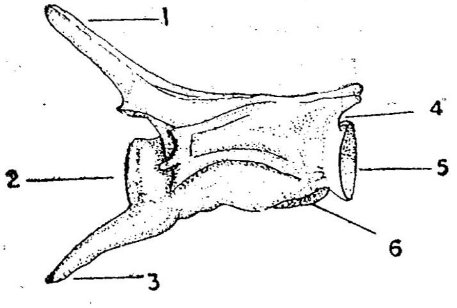
நான்கு பகுதிகளையுடையது. பிடர்ப் பகுதியில் ஒரேயொரு முள்ளெலும்பு இருக்கும். இதனைப் பிடர் எலும்பு (atlas) என்பர். இதன் முன் முனையில் ஓரிணை உட்குழிவுகள் உள்ளன. மண்டையோட்டின் பின் முனையிலிருக்கும் இரு பிடர் முண்டுகள் மேற்கூறிய உட்குழிவுகளுடன் பொருந்தித் தலை எப்பக்கமும் ஓரளவு அசையும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் முள்ளெலும்பான பிடர் எலும்பு விலா எலும்புகளைப் பெற்றிருது.

உடற் பகுதியில் பதினேழு முள்ளெலும்புகள் உள்ளன. இவை யாவும் ஒத்த அமைப்புடையன. இரு குழியமைப்புடைய சென்ட்ரப் பகுதியின் மேற் பக்கம் உள்ள நியூரல் வளைவுகள் நியூரல் கால்வாயை உடையன. வலது, இடது நியூரல் வளைவுகள் கூடுமிடத்தே மேல் நோக்கி அமைந்துள்ள நீட்சியை நியூரல் முள் என்பர். நியூரல் வளைவின் முன், பின் முள்ளெலும்பு மற்றதுடன் பொருந்தியமைய உதவுகின்றன. முள்ளெலும்பின் பக்கப் பகுதிகளிலிருந்து தோன்றும் குறுக்கு நீட்சிகள் (transverse process) ஒவ்வொன்றும் இரு பகுதிகளை உடையது. அவைகளாவன :—

1. டயபோஃபைசிஸ் (diapophysis) — நியூரல் வளைவிலிருந்து தோன்றும் பகுதி.

2. பாரபோஃபைசிஸ் (parapophysis)— சென்ட்ரத்திலிருந்து தோன்றும் பகுதி.

சிறிய விலா எலும்பானது குறுக்கு நீட்சிகளுடன் இணைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு விலா எலும்பும் பிளவுற்று இரு கிளைகளை உடையது. இவ்விரு கிளைகளில் ஒன்று டயபோஃபைசிசுடனும், மற்றது பாரபோஃபைசிசுடனும் இணைந்திருக்கும்.




படம் 117.

நெக்ட்யூரஸ்: வால் முள்ளெலும்பு

1. நியூரல் முள்; 2. 5 - சென்ட்ரம்; 3. ஹீமல் முள்; 4. நியூரல் கால்வாய்; 6. ஹீமல் வளைவு.

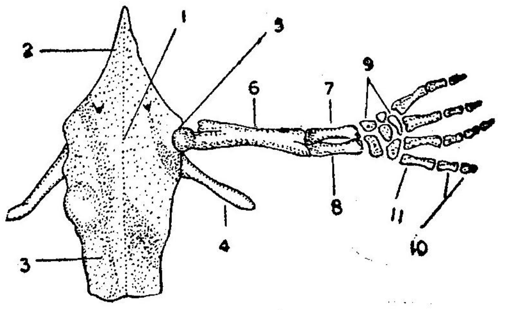
பொதுவாகத் திரிகப் பகுதியில் (sacral region) ஒரேயொரு முள்ளெலும்பு உள்ளது. இதனுடன் விலா எலும்புகள் தடித்துக் காணப்பட்டு இடுப்பு வளையத்துடன் இணைந்திருக்கும்.

வால் முள்ளெலும்புகளின் எண்ணிக்கையைத் திட்டமாகக் கூற முடியாது, ஏனெனில் இவ்வின உயிரிகளில் இதன் எண்ணிக்கை

மாறுபடும். இவை மேற்கூறிய உடல் பகுதி முள்ளெலும்பைப் போன்ற அமைப்புடையதாயினும், இவற்றின் கீழ்ப் பக்கத்தில் ஹீமல் வளைவுகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை கீழ்ப் பக்கம் சென்று ஒன்றிணைந்து ஹீமல் முட்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஹீமல் வளைவுகள் தோற்றுவித்த ஹீமல் கால்வாயில் வால் தமனியும், வால் சிரையும் உள்ளன. முதல் வால் முள்ளெலும்பு ஹீமல் வளைவுகளற்று, சிறுத்த விலா எலும்புகளைப் பெற்றுக் காணப்படும்.

மார்பெலும்பானது முதன் முதலாக நெக்ட்யூரஸில் தோன்றியிருக்கிறது என்பது ஒரு சாராரின் கருத்தாகும். இந்த இருவாழ்வியில் காணப்படும் மார்பெலும்பை தொன்மை மார்பெலும்பு (archi sternum) என்பர். முருந்தால் அமைக்கப்பட்ட இது பின்னர் மார்பெலும்பாக உயர் முதுகெலும்பிகளில் படிமலர்ச்சி அடைந்துள்ளது.

மார்பு வளையமும், முன் இணையுறுப்புகளும் : முருந்தாலும், எலும்பாலும் அமைக்கப்பட்ட மார்பு வளையம் முன் இணையுறுப்புக்கு ஆதாரமாய் உள்ளது.

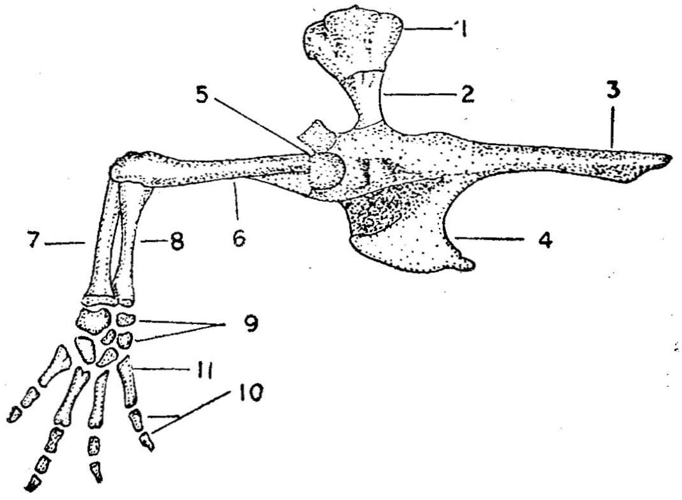



படம் 118.

நெக்ட்யூரஸ் : மார்பு வளையமும், முன் இணையுறுப்பும், பக்கத்தோற்றமும்
1. சுப்ரா ஸ்கபுலா; 2. ஸ்கபுலா; 3. முன்கோரகாய்டு முருந்து;
4 கோரகாய்டு முருந்து; 5. கிளினாய்டு குழி; 6. ஹீயுமரஸ்;
7. அல்னா; 8. ரேடியஸ்; 9. கார்பல் எலும்புகள்; 10. விரல் எலும்புகள்; 11. மெடா கார்பல் எலும்பு.

நெக்ட்யூரஸின் மார்பு வளையம் வலது, இடது அரைப் பகுதிகளைக் கொண்டது. இவையிரண்டும் ஒன்றிணையாமல் தனித்து அமைந்து கீழ்ப் பக்கத்தில் ஒன்றன்மேல் ஒன்று கவிந்து இருக்கும். ஒவ்வொரு அரைப் பகுதியின் கீழ்ப்பகுதி முன் கோரகாய்டு, கோரகாய்டு என்ற பகுதிகளைக் கொண்டது. இவையிரண்டும் முருந்தால் ஆனவை. இதன் பக்க விளிம்பில் அமைந்திருக்கும் கிளினாய்டு குழியில் முன்னங்கால் பொருந்தியிருக்கும். கிளினாய்டு குழிக்கு மேல் பக்கமாக எலும்பால் ஆன

ஸ்காபுலா உள்ளது. இதன் தொடர்ச்சியாக சுப்ராஸ்காபுலர் குருத்து உள்ளது. மார்பு வளையத்திற்கும், முதுகெலும்பிற்கும் எவ்விதத் தொடர்பும் இல்லை. மேற்கையில் ஹியூமரஸ் என்ற ஒரு எலும்புள்ளது. இதன் நீளப் போக்கில் அமைந்திருக்கும் டெல்டாய்டு முகட்டில் (deltoid crest) தசைகள் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். முன்கையில் ரேடியஸ் அல்னு என்ற இரு தனித்தனி எலும்புகள் உண்டு. மணிக்கட்டில் ஆறு கார்பல் (carpal) எலும்புகள் இரு வரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அண்மை வரிசையில் (proximal row) இரு கார்பல் எலும்புகளும், சேய்மை வரிசையில் (distal row) மூன்று கார்பல் எலும்புகளும், இரு வரிசைகளுக்குமிடையே ஒரு கார்பல் எலும்புமாகக் காணப்படும். உள்ளங்கையில் நான்கு மெடாகார்பல் (meta c rpal) எலும்புகள் உள்ளன. முதல் விரல் இவற்றில் காணப்படுவதில்லை. இரண்டாவது, மூன்றாவது, ஐந்தாவது கை விரல்கள் இரண்டு விரல் எலும்புகளையும் (phalanges), நான்காவது விரல் மூன்று விரல் எலும்புகளையும் பெற்றிருக்கும்.




படம் 119.

நெக்ட்யூரஸ்: இடுப்பு வளையமும், பின் இணையுறுப்பும்-கீழ்த்தோற்றம்.
1. பியூபோ இஷியம்; 2. பியூபிக் பகுதி; 3. இலியப் பகுதி;
4. இலிய எலும்பு; 5. அசிட்டாபுலம்; 6. ஃபீமர்; 7. டிபியா;
8. ஃபிபுலா; 9. டார்சல் எலும்புகள்; 10. விரல் எலும்புகள்;
11. மெட்டா டார்சல் எலும்பு;

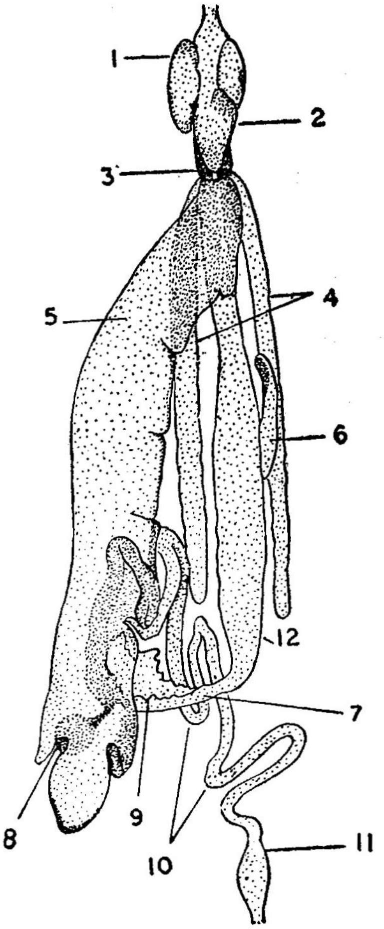
இடுப்பு வளையமும் பின் இணையுறுப்புகளும் :- இடுப்பு வளையம் குருந்தாலானது. இது பியூபோ இஷியம் (puboischium), இலியம்

என்ற பகுதிகளைக் கொண்டது. பியூபோ-இஷியம் ஒரு அகன்ற தகடு போலமைந்து உயிரியின் வயிற்றுப் பக்கத்தில் காணப்படும். இதன் முன் பகுதி பியூபிசாலும் (pubis), பின் பகுதி இஷியத்தாலும் (ischium) ஆனது. இந்த பியூபோ-இஷியம் அதன் இரு பக்கத்திலும் அசிடாபுலம் என்ற குழியையுடையது. இக்குழியினுள் ஃபீமர் எலும்பு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பியூபோ-இஷியத்திலிருக்கும் பக்கவாட்டில் தோன்றும் எலும்பினுல் ஆன குச்சி போன்ற நீட்சியே இஷியம் ஆகும். இது திரிக முள்ளெலும்பின் குறுக்கு நீட்சியுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும்.

தொடை ஃபீமர் (femur) எலும்பையும், முழங்கால் டிபியா (tibia), ஃபிபுலா (fibula) என்ற இரு எலும்புகளையும் கொண்டுள்ளன. கணுக்காலில் ஆறு டார்சல் எலும்புகள் உள்ளன. இவற்றில் இரண்டு அண்மை வரிசையிலும், மூன்று சேய்மை வரிசையிலும், ஒன்று இரு வரிசைகளுக்கு மத்தியிலும் அமைந்துள்ளன. பாதம் நான்கு மெட்டா டார்சல் (meta tarsal) எலும்புகளால் அமைக்கப் பெற்றது. நெக்ட்யூரஸில் கட்டை விரல் கிடையாது. கை விரல்களைப் போலவே இரண்டாவது, மூன்ருவது, ஐந்தாவது விரல்கள் இரண்டு விரல் எலும்புகளையும் (phalanges), நான்காவது கால் விரல்கள் மூன்று விரல் எலும்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

உடற்குழி (Coelom) நெக்ட்யூரஸின் உடற்குழியை இரு அறைகளாகப் பிரிக்கலாம். உடற்குழியின் முன் பகுதியிலிருக்கும் இருதயத்தைச் சூழ்ந்திருக்கும் பகுதியை இருதயச் சூழறை அல்லது பெரிகார்டியல் குழி (pericardial cavity) என்றும், அதற்குக் கீழாகக் காணப்படும் பிற உள்ளுறுப்புகளைக் கொண்டிருக்கும் பகுதியைப் புளுரோ பெரிடோனியல் குழி (pleuro peritonial cavity) என்றும் கூறுகிறோம். பெரிகார்டியல் அறையைச் சூழ்ந்திருக்கும் பெரிகார்டியம், பரைடல் பெரிகார்டியம் (parietal pericardium) என்ற சவ்வினுல் அமைக்கப் பெற்றது. இச் சவ்வானது உள் மடிக்கப்பட்டு இருதயத்தின் மேல் ஒட்டிக் காணப்படும் பகுதியை விசரல் பெரிகார்டியம் ( visceral pericardium ) அல்லது எபி கார்டியம் என்று கூறுவர். செப்டம் டிரான்ஸ் வர்சம் (septum transversum) அல்லது பொய் இடையீட்டுச் சவ்வுத் திரை (false diaphragm) என்று கூறப்படும் குறுக்குத் தடுப்பானது பெரிகார்டியக் குழியை பெரிடோனியல் குழியிலிருந்து பிரிக்கின்றது. புளுரோ பெரிடோனியக் குழியின் அக உறையாக (lining) பரைடல் பெரிடோனியம் உள்ளது. இது விசரல் பெரிடோனியமாக உள் மடிக்கப்பட்டு உள்ளுறுப்புகளின் மேல் பரப்பில் விரிந்து காணப்படுகின்றது.

**சீரணத்தொகுப்பு:-** சீரணத்தொகுப்பு உணவுப்பாதை, சீரணச் சுரப்பிகள் முதலியவற்றால் ஆனது; வாய்க்குழி, தொண்டை, உணவுக் குழல், இரைப்பை, டியோடினம், இலியம், மலக் குடல் பொதுக் கழிவறை முதலியன உணவுப் பாதையின் பாகங்களாகும். உணவுப் பாதையின் முன்முனை வாயை யும், பின்முனை பொதுக் கழிவறைந் துளையையும் கொண்டுள்ளன.




படம் 120.
நெக்ட்யூரஸ்: உள் உறுப்புகள்.
1. ஆரிக்கிள்; 2. வெண்ட்ரிக்கிள்; 3. கல்லீரல் பைக்குழிவு; 4. நுரையீரல்கள்; 5. கல்லீரல்; 6. மண்ணீரல்; 7. டியோடினம்; 8 பித்தநீர்ப்பை 9. கணையம்; 10. சிறுநீர்ப்பை; 11. மலக் குடல்; 12. இரைப்பை.

வாய்க்குழியின் வெளி விளிம்புகளாக அமையும் உதடுகள் திரட்சியாயும், மென்மையாயும் உள்ளன. மேல் தாடையில் இரு வரிசைப் பற்கள் உள்ளன. முதல் வரிசைப் பற்கள் முன்தாடை எலும்பில் மட்டுமே காணப்படும். இரண்டாம் வரிசைப் பற்கள் வோமர், பாலடேர், டெரிகாய்டு எலும்புகளில் பொருந்தியுள்ளன. கீழ்த்தாடைப் பற்கள் டெண்டரி, ஸ்பீளினியல் பகுதிகளில் பொருந்தியுள்ளன. வாய் மூடப்பட்டால் கீழ்த்தாடைப் பற்கள் மேற்தாடையில் இருக்கும் இரு வரிசைப் பற்களுக்கிடையே வரிப்பள்ளத்தில் பொருந்தியமையும். வாய்க் குழியின் அடித்தளத்தில் பொருந்தியுள்ள நாக்கு அசையாத் தன்மையுடையது.

வாய்க் குழியின் தொடர்ச்சியாக இருக்கும் தொண்டைச் சுவற்றில் ஈரிணை செவுள் பிளவுகள் உள்ளன. தொண்டைச் சுவற்றை வலுப்படுத்தும் வகையில் விசரல் வளைவுகள் (visceral arches) அமைந்துள்ளன. தொண்டையின் ஆரம்பப் பகுதியில்

கிளாட்டிஸ் அல்லது குரல்வளை உள்ளது. தொண்டையையும், இரைப்பையையும் இணைக்கும் உணவுக் குழலின் நீளம் மிகவும் குறைந்து காணப்படும்.

இரைப்பை ஒரு நீண்ட பை போன்றுள்ளது. மீசோ காஸ்டர் (mesogaster) என்ற சவ்வினால் இது முதுகுச் சுவற்றிலிருந்து தொங்க விடப்பட்டிருக்கும். இது சிறுகுடலின் இணையுமிடத்தில் பைலோரிக் சுரி தசை (pyloric sphincter) உள்ளது.

சிறுகுடலின் தொடக்கப் பகுதியிலிருந்து பித்தநீர்க் குழாய் சிறுகுடலினுடன் இணையும் வரை உள்ள பகுதியை டியோடினம் என்று கூறுவர். இதையடுத்திருக்கும் பகுதியை இலியம் என்பர். இலியம் உடற் குழியின் பின்முனையினருகே பெருத்துப் பெருங்குடல் அல்லது மலக்குடலாகக் காணப்படும். இதன் தொடர்ச்சியாக இருப்பது பொதுக் கழிவறை. இது பொதுக் கழிவறைத் துளை வழியாக வெளித் திறக்கும்.

நெக்டியூரஸின் கல்லீரல் மிகவும் பெருத்துக் காணப் படுகின்றது. இதன் விளிம்புகள் ஆங்காங்கே உள்ளாழ்ந்திக் காணப்பட்டுப் பல மடல்களைப் பெற்றுள்ளதைப் போன்று காட்சி அளிக்கின்றது. பித்த நீர்ப்பை கல்லீரலின் வலது மேல் பக்கத்தில் உள்ளது. இதிலிருந்து தோன்றும் பித்த நீர்க் குழாய் டியோ டினத்தில் முடிவுறும். இக்குழாயைச் சுற்றிப் பல கணையத்திசுக்கள் காணப்படும். கணையம் டியோடினத்திற்கும், இரைப்பைக்கும் இடைப் பகுதியில் உள்ளது. கணையத்திலிருந்து வெளிவரும் சிறு குழாய்கள் பித்த நீர்க் குழாயையோ அல்லது நேரடியாக டியோ னத்தையோ அடைகின்றன.

**சுவாசத் தொகுப்பு** பொதுவாக இந்த இருவாழ்வி புறச் செவுள்களையும், தோலையும் சுவாச உறுப்பாகக் கொண்டிருந் தாலும், ஓரிணை நுரையீரல்களையும் சுவாச உறுப்புகளாகப் பயன் படுகின்றன. இந்த நுரையீரல் சுவாசத்தினால் இது மீன்களை விட மேன்மையுற்றுள்ளது. இதைப் பையின் இரு மருங்கிலும் காணப்படும் நீண்ட நுரையீரல்கள் ஒளியூடுருவும் தன்மையுடைய மெல்லிய சுவற்றினைக் கொண்டுள்ளன. நெக்டியூரஸின் குரல் வளைத் துளை (glottis) தொண்டையின் கீழ் மத்தியப் பகுதியில் அமைந்திருக்கும். இதன் தொடர்ச்சியாகக் குறுகிய குரல்வளையும், இதனைத் தொடர்ந்து ஒரு குட்டையான மூச்சுக் குழாயும் உண்டு. இம்மூச்சுக்கு குழாயின் தொடர்ச்சியாக நுரையீரல்கள் காணப் படும். மூச்சிக் குழாயையும், நுரையீரல்களையும் இணைக்கும் கிளை மூச்சுக் குழாய் பிற உயிர் முதுகெலும்பிகளில் காணப்படுகின்றன.

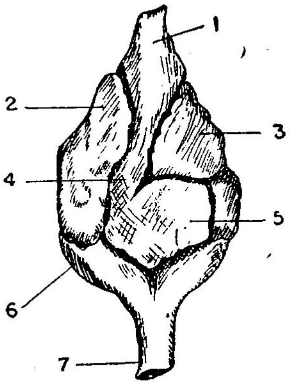
ஆனால் இக்கிளை மூச்சுக் குழாய்கள் நெக்ட்யூரஸில் இடம் பெற வில்லை.

நுரையீரல்களின் மிருதுவான சுவர் குருதித் தந்துகிகள் செறிந்து காணப்படும். ஆனால் இவை பெரும்பாலும் சுவாசத் திற்குப் பயன் படுத்தப்படுவதில்லை. பொதுவாக நுரையீரல்களை அடையும் குருதி புறச் செவுள்களினால் செங்குருதியாக (oxygenated blood) மாற்றப் பட்டிருக்கும். நீரில் கரைந்து இருக்கும் ஆக்ஸிஜன் குறைந்து விட்ட நிலையில் புறச் செவுள்களாலும், தோலினாலும் சுவாசிக்க முடியாதாகையால் இந்நிலையில் நுரையீரல்களினால் சுவாசிப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. நெக்ட்யூரஸ் நீரிலேயே வசித் தாலும் அவ்வப்பொழுது இது நீரின் மேல் மட்டத்திற்கு வந்து வெளிக்காற்றை உள்ளிழுத்து நுரையீரல் சுவாசத்தை மேற் கொள்ளும்.

சுழற்சித் தொகுப்பு : நெக்ட்யூரஸின் சுழற்சித் தொகுப்பு மூன்று அறைகளையுடைய இருதயத்தையும், பல குருதிக் குழாய் களையும் பெற்றுள்ளது. இக் குருதிக் குழாய்களைத் தமனிகள், நுண் தமனிகள், தந்துகிகள், சிரைகள், நுண் சிரைகள் என்று பல வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றைத் தவிர நிண நீர்க் குழாய்களும், மண்ணீரலும் இத் தொகுப்பைச் சார்ந்தவையே.

இருதயச் சூழறையிலிருக்கும் இருதயம், மற்ற இருவாழ்வி களைப்போன்றே மூன்று அறைகளைக் கொண்டது. அவைகளாவன: மெலிந்த சுவற்றுலான இரு ஆரிக்கிள்களும், தசைப் பற்றுள்ள ஒரு வெண்ட்ரிக்கிளும் ஆகும். இதன் மேலறைகளான இரு ஆரிக்கிள்களும் மெலிந்த பல நுண் புழைகளைக் கொண்ட ஆரிக் கிளிடைத் தடுப்பால் (inter auricular septum) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இருதயத்தின் மேல் பக்கத்தில் சைனஸ் வீனோஸஸ் உள்ளது. இது ஆரிக்கிளுடன் சினு ஆரிக்குலர் துளை வழியாகத் தொடர்பு கொள் ளும். இத் துளையில் சினு ஆரிக்குலர் வால்வு உள்ளது. சைனஸ் வினோ சஸின் முன்முனையை அடையும் இரு குவியரின் குழாய்கள் (ducts of cuvier) அல்லது பொது கார்டினல் சிரைகள் வழியாக உடலின் முன் பகுயில் இருந்து வரும் குருதியை சைனஸ் வினோசஸினுள் செலுத்தும். ஓரிணை கல்லீரல் பைக் குழிவுகள் சைனஸ் வினோ சஸின் பின் முனையுடன் இணைந்துள்ளன. வலது, இடது சிரைகள் ஒன்றிணைந்து ஒரு பொதுச் சிரையைத் தோற்றுவிக்கும். இப் பொதுச் சிரை இடது ஆரிக்கிளுடன் இணைந்திருக்கும். இரு ஆரிக் கிள்களும் ஒரு பொதுத் துளை வழியாக வெண்ட்ரிக்கிளில் திறக்கும். இத் துளையில் ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலர் வால்வு உள்ளது. வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கூம்புத் தமனி அல்லது கோனஸ் ஆர்ட்டீரி

யோசஸ் (conus arteriosus) வெளிவரும். கூம்புத் தமனியின் முன் அமைந்திருக்கும் பகுதியை பல்பஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் (bulbus arteriosus) என்பர். இதன் தொடர்ச்சியாக வயிற்றுப் பெருந் தமனி காணப்படுகின்றது. வயிற்று பெருந்தமனி கிளைகளாகப் பிரிந்து குருதியைச் செவுள்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும். கூம்புத் தமனியின் ஆரம்பப் பகுதியில் முப்பிறை வால்வுகள் அல்லது பிறை கபாடங்கள் (semi lunar valves) உள்ளன.




படம் 121.
நெக்ட்யூரஸ் :- இருதயம்.
கீழ்த்தோற்றம்
1. பல்பஸ் தமனி; 2. வலது ஆரிக்கிள்; 3. இடது ஆரிக்கிள்; 4. கூம்புத் தமனி; 5. வெண்ட்ரிக்கிள் ; 6. கல்லீரல் பைக் குழிவு 7. கீழ்ப் பெருந்தமனி.

நெக்ட்யூரஸின் இருதயம் முற்றுப் பெறாத இரட்டைச் சுழற்சியை மேற்கொள்ளும் வகையில் அமைந்திருந்தாலும், இது முற்றிலும் பிற இரு வாழ்விகளை ஒத்திருக்கவில்லை. மற்ற இரு வாழ்விகளைப்போல் இது நுரையீரல் சுழற்சியையும், பொது அல்லது சிஸ்டமிக் சுழற்சியையும் பெற்றுள்ளது ஆனால் நுரையீரல் தமனி இயல்பான நிலையில் ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த குருதியை அல்லது செங்குருதியையே செவுள்களிலிருந்து நுரையீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லும். ஆகையால் நுரையீரல் சுவாச உறுப்பாகச் செயல் புரிவதில்லை. மிகவும் தேவையான காலங்களிலேயே இது முக்கியமாகச் செயலாற்றும்.

**தமனித் தொகுப்பு :-** பல்பஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸிலிருந்து தோன்றும் வயிற்றுப் பெருந்தமனி (Ventral aorta) வலது, இடது அடித்தமனிகளாகப் பிரியும், ஒவ்வொரு அடித்தமனியும் இரு கிளைகளாகப் பிரியும், பின் இணைக் கிளைகள் ஒவ்வொன்றும் இரு கிளைகளைத் தோற்றுவித்துப் பின் இவை இரண்டாம், மூன்றும் இணைச் செவுள்களை முறையே அடைகின்றன. இம்மூன்று இணைத் தமனிக் குழாய்கள் செவுள் உட்செல் தமனிகள் (Afferent Bran-chial Arteries) எனப்படும்.

முதல் செவுள் உட்செல் தமனியிலிருந்து விடுபட்ட ஒரு சிறிய கிளை வெளி கரோடிட் தமனி எனப்படும். இத்தமனி குருதியை வாய்க் குழியின் அடித்தளத்திற்கு எடுத்துச் செல்கின்றது. செவுள் உட்செல் தமனிகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு செவுள் உட்செல் வளை குழலைத் தோற்றுவித்துப் பின்னர் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து

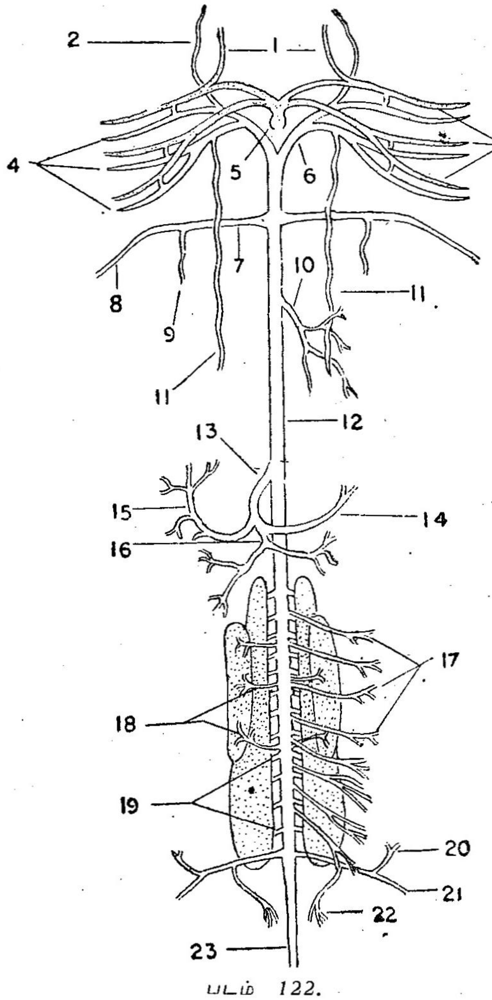
செவுளில் முடிவுறும். இக்கிளைகள் ஒன்றிணைவதால் செவுள் வெளிச்செல் வளைகுழலை (Efferent Branchial Loop) தோற்றுவிக்கிறது. இதன் தொடர்ச்சியாக செவுள் வெளிச்செல் தமனி அமைந்துள்ளது. இந்த அமைப்பை மீன்களில் காண இயலாது. இரண்டாவது, மூன்றாவது செவுள் வெளிச்செல் தமனியுடன் இணைந்து ஆரப்பெருந்தமனியை உண்டாக்கும். மேற்கூறியவாறு தோன்றிய வலது, இடது ஆரப்பெருந்தமனிகள் (Radix aortae) பின்முனையை நோக்கிச் சென்று ஒன்றுகூடி முதுகுப் பெருந்தமனியை (Dorsal Aorta) உருவாக்கும். இப்பெருந்தமனி உயிரியின் பின்பகுதிகளுக்குத் தேவையான குருதியை அளித்த பின் வால்தமனியாக முடிவுறும்.

மேற்கூறிய குழாய்களைத் தவிர, செவுள் உட்செல் தமனியையும், செவுள் வெளிச் செல் தமனியையும் அவற்றின் ஆரம்பப் பகுதிகளில் நேரிடையாக இணைக்கும் செவுள் பக்க வழிக் குழாயும் (Gill bypass) காணப்படும்.

இரண்டாவது மூன்றாவது வெளிச் செல் தமனிகள் ஒன்றிணைந்து, உருவான பொதுக் குருதிக் குழாயிலிருந்து தோன்றும் நுரையீரல் தமனி (Pulmonary Artery) குருதியை நுரையீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லும். நுரையீரல் தமனி வழியாகச் செல்லும் குருதி ஆக்ஸிஜன் நிறைந்திருப்பதால், நுரையீரல் சுவாசம் பொதுவாக நடைபெறுவதில்லை என்பதை இங்கு நினைவு கொள்ளவேண்டும். ஆக்ஸிஜன் கிடைக்காத நெருக்கடி காலங்களிலேயே இவ்வுயிரி நுரையீரல் சுவாசத்தை மேற்கொள்ளும். தந்துகிகள் செறிந்த தோலும், செவுள்களும் இந்த இரு வாழ்வியின் ஆக்ஸிஜன் தேவையைப் பூர்த்தி செய்கின்றன.

முதுகுப் பெருந்தமனியின் தோற்றப் பகுதிக்குச் சற்று பின் தள்ளி காணப்படுவது ஓரிணை சப்கிளேவியன் தமனி. இத்தமனி கைத்தமனி, தோல்தமனி என்ற இரு கிளைகளைக் கொண்டது. முன்னது குருதியை முன் இணையுறுப்பிற்கும், பின்னது தோலிற்கும் எடுத்துச் செல்கின்றன. சப்கிளேவியன் தமனிக்குப் பின் உருவாகும் ஒற்றைத் தமனியை (unpaired artery) இரைப்பைத் தமனி (gastric artery) என்பர். இரைப்பை, மண்ணீரல் முதலிய வற்றிற்குத் தேவையான குருதியை இரைப்பைத் தமனி எடுத்துச் செல்லும், இதையடுத்திருக்கும் ஒற்றைத் தமனியை சிலியாக்கோ மெசண்ட்ரிக் தமனி என்று கூறுவர், இது குருதியை டியோடினம், சிறுகுடல், கல்லீரல், கணையம் முதலிய பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றது. இதைத் தவிர பல மெசண்ட்ரிக் தமனிகள் முதுகுப் பெருந்தமனியிலிருந்து தோன்றி குடலுக்குத் தேவையான குருதியை எடுத்துச் செல்கின்றன.

முதுகுப் பெருந்தமனியிலிருந்து தோன்றும் பல இணை சிறு நீரகத் தமனிகள் சிறு நீரகங்களுக்குக் குருதியைக் கொண்டுசெல்




படம் 122.

நெக்ட்யூரஸ்: தமனித் தொகுப்பு

*1.* வெளி கரோடிட் தமனி; *2.* உள் கரோடிட் தமனி; *3.* செவுள் உட்செல் தமனிகள், *4.* செவுள் வெளிச் செல் தமனிகள்; *5.* பல்பஸ் தமனி; *6.* ஆரப் பெருந்தமனி; *7.* சப்கிளேவியன் தமனி; *8.* மேற்கைத் தமனி; *9.* தோல் தமனி; *10.* இரைப்பைத் தமனி; *11.* நுரையீரல் தமனி; *12.* முதுகுப் பெருந்தமனி; *13.* சிலியாக்கோ மெஸண்ட்ரிக் தமனி; *14.* மண்ணீரல் தமனி; *15.* கல்லீரல் தமனி; *16.* கணைய-முன் சிறு குடல் தமனி; *17.* மெசஸண்ட்ரிக் தமனிகள்; *18.* இனச் செல் சுரப்பித் தமனி; *19.* சிறு நீரகத் தமனிகள்; *20.* எபிகாஸ்ட்ரிக் தமனி; *21.* ஃபெமொரல் தமனி; *22.* ஹைப்போ காஸ்ட்ரிக் தமனி, *23.* வால் தமனி;

கின்றன. இனச் செல் சுரப்பிகளுக்குத் தேவையான குருதி, இனச் செல் சுரப்பித் தமனிகள் வழியாகச் செல்லும், ஓரிணை இலியத் தமனிகள் பின் இணையுறுப் புகளுக்கருகே முதுகுப் பெருந் தமனியிலிருந்து பிரிகின்றன. இலியத் தமனி, இரு கிளைத் தமனிகளை விடுத்துப் பின்னர் ஃபெமோரல் தமனியாக மாறி பின் இணையுறுப்புகளுக்குக் குருதியைக் கொண்டு செல்லும். இலியத் தமனியிலிருந்து தோன்றும் கிளைகளை முறையே எபிகாஸ்ட்ரிக் தமனி, ஹைப்போ காஸ்ட்ரிக் தமனி என்று கூறுவர். முன்னது குருதியை உடற்சுவருக்கும், பின்னது குருதியை சிறுநீர்ப்பைக்கும், பொதுக் கழிவறைக்கும் கொண்டு செல்லும்.

**சிரைத்தொகுப்பு :-** இருதயத்தின் மேல் பக்கத்திலுள்ள சைன்ஸ்விஞேசஸ் உடலின் பல்வேறு பகுதிகளிலிருக்கும் குருதியை (நுரையீரலைத் தவிர) பொது கார்டினல் சிரைகள் (Common cardinal veins) கல்லீரல் பைக்குழிவுகள் (hepatic sinuses) மூலம் சேகரித்து வலது ஆரிக்கிளுக்கு அனுப்பும். பொது கார்டினல் சிரைகள் பக்கத்திற் கொன்றாக இருதய சூழறைக்கு மேற் பக்கமாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு பொது கார்டினல் சிரையின் பின் பகுதியுடன் ஒரு பெரிய கல்லீரல் பைக்குழிவு இணைந்திருக்கும். இப்பைக் குழிவு கல்லீரலை வந்தடையும் குருதியை சைனஸ் விஞேசஸிற்கு எடுத்துச் செல்லும் பொதுக் கார்டினல் சிரை ஒவ்வொன்றும் கீழ்க்காணும் சிரைகள் இணைந்து உருவாகியுள்ளது.

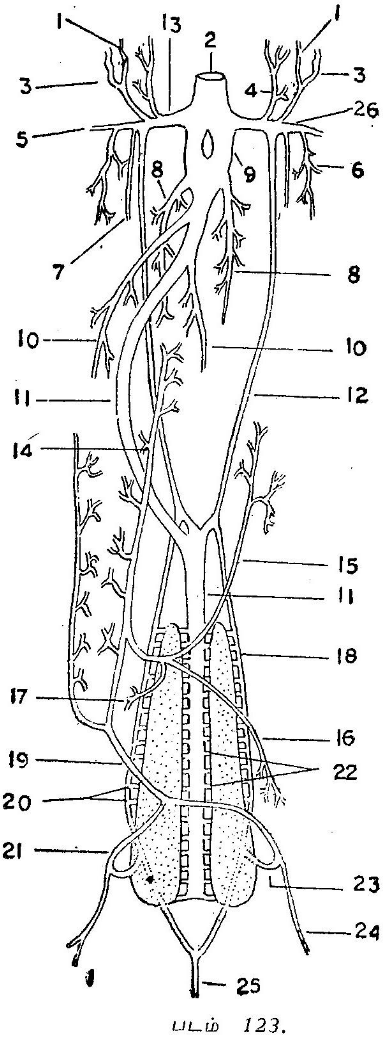
1. **ஜுகுலர் சிரை :-** இது வெளி, உள்சிரைகள் ஒன்றிணைந்து உருவானது. தலையிலிருக்கும் குருதியை வெளி, உள்ஜுகுலர் சிரைகள் கொண்டு வருகின்றன.

2. **நாக்குச் சிரை :** நாக்கிலிருந்து குருதியை எடுத்து வருவது.

3. **சப்கிளேவியன் சிரை :-** முன் இணையுறுப்பிலிருந்து வரும் மேற்கைச் சிரையும்; தோலிலிருந்து வரும் தோல் சிரையும் இணைந்து சப்கிளேவியன் சிரையைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

4. **பக்கச் சிரை :** இது உடற்சுவற்றுத் தசையிலிருந்து வருவது.

5. **பின்கார்டினல் சிரை :-** இது உடலின் பின்பகுதியிலிருக்கும் உறுப்புகளில் இருந்தும், சிறுநீரகம் முதுகுச் சுவர் முதலியவற்றிலிருந்தும் குருதியை இருதயத்தை நோக்கி எடுத்துச் செல்லும்.




படம் 123.

நெக்ட்யூரஸ் : சிரைத் தொகுப்பு

*1. உள் ஜுகுலார் சிரை; 2. சைனஸ் வினோசைஸ்; 3. புற ஜுகுலார் சிரை; 4. நாக்குச் சிரை; 5. மேற்கைச் சிரை. 6. தோல் சிரை; 7. பக்கச் சிரை; 8. நுரையீரல் சிரை; 9 கல்லீரல் பைக்குழிவு; 10 கல்லீரல் சிரை; 11. கீழ்ப் பெருஞ்சிரை; 12. பின் கார்டினல் சிரை; 13. பொது கார்டினல் சிரை; 14. கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை; 15. இரைப்பை மண்ணீரல் சிரை: 16. மீசெண்ட்ரிக் சிரை; 17. கணையச் சிரை; 18. சிறு நீரகப் போர்ட்டல் சிரை; 19. கீழ் வயிற்றுச் சிரை; 20. சிறு நீரக உட்செல் சிரை; 21. இடுப்புச் சிரை; 22. சிறு நீரக வெளிச்செல் சிரை; 23. இலியக் சிரை; 24. ஃபெமொரல் சிரை; 25. வால் சிரை.*

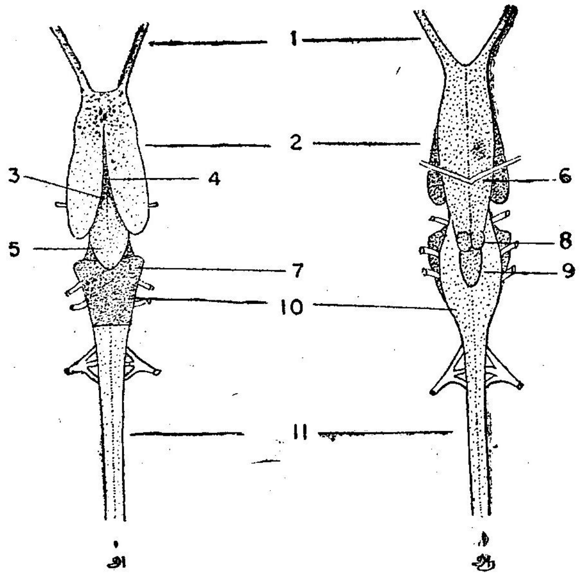
**சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரைத் தொகுப்பு :-** (Renal portal system of veins) வால்சிரை வாலில் தோன்றி முன்னேக்கிச் செல்லும். இது உடற்குழியை அடைந்தவுடன் இரு கிளைகளாகப் பிரியும். இவ்வாறு பிரிந்த ஒவ்வொரு கிளையும் சிறு நீரகத்தின் பக்க விளிம்பை (lateral border) ஒட்டி முன்னேக்கிச் செல்லும். இதைச் சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரை என்பர். இப்போர்ட்டல் சிரை பல சிறுநீரக உட்செல் சிரையாகப் பிரிக்கப்பட்டு சிறுநீரகத்தை அடையும். இச் சிறு நீரகப் போர்ட்டல் சிரை இருதயத்தை நோக்கிச் செல்கையில் சிறுநீரகத்தின் முன் காணப்படும் பகுதி பின் கார்டினல் சிரை (post card nal vein) என்ற பெயரைப் பெறுகின்றது. இப்பின் கார்டின சிரை முன் சென்று பொது கார்டினல் சிரையுடன் இணையும். சிறுநீரகத்தின் பின் முனையருகில் ஒவ்வொரு சிறு நீரகப் போர்ட்டல் சிரையோடும் ஒரு இலியக் சிரை இணையும். இந்த இலியக் சிரை (iliac vein) காலிலிருந்து வரும் ஃபெமொரல் சிரையுடன் ஒன்றி இடுப்புச் சிரை அல்லது பெல்விக் சிரையாக மாறும். வலது, இடது இடுப்புச் சிரைகள் ஒன்றிணைந்து கீழ்வயிற்றுச் சிரையை ( ventral abdominal vein ) உருவாக்குகின்றன. இதன் முன்முனை கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரையுடன் இணையும்.

**பின் பெருஞ்சிரை** (Post Caval Vein) இது இரு சிறுநீரகங்களுக்கு இடையில் அமைந்துள்ளது. சிறு நீரகத்திலிருந்து வரும் சிறுநீரக வெளிச்செல் சிரைகளும் (efferent renal veins) இனச் செல் சுரப்பிச் சிரைகளும் பின் பெருஞ் சிரையுடன் சேர்ந்து விடுகின்றன, இப் பின் பெருஞ்சிரை சிறுநீரகத்தின் முன் பகுதியில் பின் கார்டினல் சிரையிலிருந்து வரும் கிளையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. பின்னர் பின் பெருஞ்சிரை கல்லீரலைத் துளைத்துக் கொண்டு முன்னேக்கிச் செல்கையில் பல கல்லீரல் சிரைகளைத் தன்னுடன் சேர்த்துக் கொள்ளும். கீழ்ப் பெருஞ்சிரை கல்லீரலிலிருந்து வெளிப்படுத்தும் இடத்தில் கல்லீரலின் கீழ்ப் பகுதியிலிருந்து வரும் ஒரு பெரிய கல்லீரல் சிரை அதனுடன் இணையும். பின்னர் இக்கீழ்ப் பெருஞ்சிரை குறுக்குத் தடுப்பைத் துளைத்துக் கொண்டு முன் சென்று (septum transversum) இரு கல்லீரல் மைக் குழிவுகளாகப் (hepatic sinuses) பிரிந்து பொதுக் கார்டினல் சிரைகளுடன் சேர்ந்து விடுகின்றன.

**கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரைத் தொகுப்பு** (Hepatic Portal System of Veins) :- இது உணவுப் பாதை, மண்ணீரல் முதலியவைகளிலிருக்கும் குருதியை வடியச் செய்யும். உணவுப் பாதையின் பல் வேறு உறுப்புக்களிலிருந்து தோன்றும் நுண்சிரைகள் ஒன்று கூடி கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரையை உண்டாக்கும். சிறுகுடலிலிருந்து

வரும் குடற்சிரைகள் ( intestinal veins ), கணையத்திலிருந்து தோன்றும் கணையச்சிரை (pancreatic vein), இரைப்பை மண்ணீரல் முதலியவற்றிலிருந்து தோன்றும் காஸ்ட்ரோ ஸ்பீனிக் சிரை (gastrosplenic vein) அல்லது இரைப்பை மண்ணீரல் சிரை ஆகிய மூன்றும் இணைந்து கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரையை உருவாக்குகின்றன. இது மேல் பக்கமாகச் சென்று கல்லீரலை அடையும்.

**நரம்புத் தொகுப்பு :** நெக்ட்யூரஸின் மூளை மீன்களின் மூளையைக் காட்டிலும் சிறப்புற்றுக் காணப்படும். மூளையைச் சூழ்ந்து இரு தனித்த மெல்லியதங்கள் அல்லது உறைகள் உண்டு. மண்டையோட்டை ஒட்டியிருக்கும் உறையை டியூரா மேட்டர் என்றும்,




படம் 124.

நெக்ட்யூரஸ் : மூளை

அ: மேல் தோற்றம்; ஆ: கீழ்த் தோற்றம்.

1. நுகர்ச்சி நரம்பு; 2. பெருமூளை அரைக் கோளம்; 3. டயன் செஃபலான்; 4. பீனியல் உறுப்பு; 5. பார்வைக் கதுப்பு; 6. பார்வை நரம்புக் குறுக்கீடு; 7. சிறு மூளை; 8. இன்ஃபண்டிபுலம்; 9. பிட்யூட்டரி சுரப்பி; 10. முகுளம், 11. தண்டு வடம்.

மூளையையொட்டிக் காணப்படும் உறையை பயா அரக்னொய்டு உறை என்றும் கூறுவர். இவ்விரு உறைகளுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி எபிகார்டியல் டியூரஸ் உள்வெளி (epiduran space) எனப்படும்.

இந்த இருவாழ்வியின் சிறிய மூளையின் மேற்பக்கத் தோற்றத்தில் நுகர்ச்சி நரம்புகள் (olfactory nerves), பெருமூளை (cerebrum), டயன் செஃபலான் (diencephalon), பைனியல் உறுப்பு (pineal body), பார்வைக் கதுப்புகள் (optic lobes), சிறுமூளை (cerebellum), முகுளம் (medulla oblongata) முதலிய பகுதிகளைக் காணலாம். மூளையின் கீழ்த் தோற்றம் மேற் கூறியவைகளைக் தவிர பார்வை நரம்பு குறுக்கீடு (optic chiasma), இன்ஃபண்டிபுலம் (infundibulum), பிட்யூட்டரி உறுப்பு (pitutary body) முதலியன அமைந்துள்ளன.

பெருமூளை வலது, இடது கோளப் பகுதிகளை (hemispheres) உடையது. இவை ஒவ்வொன்றும் நீள் உருளை வடிவமுடையன. வலது, இடது பெருமூளை அரைக்கோளங்களுக்கு இடையில் ஒரு நீளப்பிளவினைக் காணலாம். இப் பெருமூளை அரை கோளங்களின் முன் முனையிலிருந்து முகர்தல் நரம்பு அல்லது நுகர்ச்சி நரம்பு வெளிக் கிளம்பிச் செல்லும். கதுப்பு வளர்ச்சி குன்றியிருத்தலால் இப்பகுதி நெக்ட்யூரஸில் தெளிவாகப் புலப்படாது. டயன்செஃபலான் பெரு மூளையின் பின் பகுதியை அடுத்து அமைந்துள்ளது. இதன் மேல்புற மையத்தே பைனியல் உறுப்பு ( pineal body ) உள்ளது. டயன் செஃபலானிற்குப் பின் அமைந்திருக்கும் பார்வைக் கதுப்புகள் (optic lobes) டையன்செஃபலானின் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும். டயன்செஃபலானின் கீழ்ப்பக்கத்தில் பார்வை நரம்பு குறுக்கமைப்பு ( optic chiasma ) உள்ளது. பார்வை நரம்புக்குக் குறுக்கமைப்புக்குப் பின்னால் நடுப் பகுதியில் காணப்படும் நீட்சி இன்ஃபண்டிபுலம் (infundibulum) எனப்படும் இதன் கீழ்முனை ஹைப்போபைசிசுடன் (hypophysis) இணைந்துள்ளது. இதனை பிட்யூட்டரி சுரப்பி என்றும் கூறுவர். மிகவும் சிறுத்துக் காணப்படும் சிறுமூளை பார்வைக் கதுப்புகளுக்குப் பின்னால் குறுக்கு வாட்டில் அமைந்துள்ளது. சிறுமூளையின் பின்பகுதியில் முகுளம் காணப்படுகின்றது. இது பின்னேக்கித் தண்டு வடமாகத் தொடர்ந்துசெல்லும். முகுளத்தின் மேற்பரப்பில் பின் கோரகாய்டு சிக்கல் அல்லது பின் குருதித் திசுச் சிக்கல் காணப்படுகிறது.

முதல், இரண்டாம் புரையங்கள் வெண்டிரிக்கிள்கள் (ventricles) எனப்படும். மருங்கும் புரையங்கள் பெருமூளையில் காணப்படுகின்றன. இடை மூளையினுள் இருக்கும் மூன்ரும் புரையத்துடன் மேற்கூறிய மருங்குப் புரையங்கள் புரையங்களிடைத் துளை (inner ventricular foramina ) வழியாக தொடர்பு கொண்டிருக்கும். இம் மூன்ரும் புரையம் ஒரு சிறு கால்வாயின் மூலம் முகுளத்திலுள்ள நான்காவது புரையத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

தண்டுவடம் முகுளத்தினின்று தொடங்கி முதுகெலும்புக் குழை வழிச் சென்று கடைசியில் சிறுத்து நூலிழையில் (filum terminale) முடிகின்றது. தண்டு வடம் திரிகப் பகுதியில் மட்டும் சற்று பருத்து, மற்ற பகுதிகளில் ஒரே சீரான பருமனுடையது. மேல் மைய நீள் கோட்டில் ஒரு பிளவும், கீழ் மைய நீள் கோட்டில் ஒரு பிளவும் உள்ளன. இவற்றை முறையே மேற் பிளவு (dorsal fissure) கீழ்ப்பிளவு (ventral fissure) என்று குறிப்பிடுவர். கீழ்ப் பிளவு மேற் பிளவை விட ஆழமானது.

நெக்ட்யூரஸில் பதினேரு இணை மூளை நரம்புகளும் பல இணை தண்டுவட நரம்புகளும் உள்ளன. இவை புற நரம்பமைப்பில் (peripheral nervous system) அடங்குகின்றன. இவ்வுயிரியின் பதினேரு இணை மூளை நரம்புகளின் பெயர்களை கீழுள்ள அட்டவணையில் காண்க :-

(1) முகர்தல் நரம்பு (olfactory nerve)
(2) பார்வை நரம்பு (optic nerve)
(3) விழி இயக்க நரம்பு (occulomotor nerve)
(4) கப்பி நரம்பு (trochlear nerve)
(5) முக்கிளை நரம்பு (trigeminal nerve)
(6) அப்டுசென்ஸ் நரம்பு (abducens nerve)
(7) முக நரம்பு (facial nerve)
(8) செவி நரம்பு (auditory nerve)
(9) நாக்குத் தொண்டை நரம்பு (glossopharyngeal nerve)
(10) சஞ்சாரி நரம்பு (vagus nerve)
(11) செவுள் அடி நரம்பு (hypobranchial nerve)

இச்செவுள் அடி நரம்பு தவளைகளிலும், தேரைகளிலும் காணப்படுவதில்லை. இது செவுள் அடித் தசைகளைத் தூண்டுகிறது. இந்நரம்பு சஞ்சாரி நரம்பிற்குப் பின் அமைந்துள்ளது. நெக்ட்ரஸில் பல இணை தண்டுவட நரம்புகளைக் காணலாம். ஒவ்வொரு தண்டுவட நரம்பும் இரு வேர்களையுடையது. ஒன்று தண்டுவடத்தின் மேற்பகுதியிலிருந்தும், மற்றது கீழ்ப் பகுதியிலிருந்தும் வெளிவருகின்றன. இவற்றை முறையே மேல் வேர் (dorsal root), கீழ்வேர் (ventral root) என்றும் கூறுவர். இரு வேர்களும் ஒன்றிணைந்து ஒரு நரம்பாகி முள்ளெலும்புகளிடைத் துளை வழியாக வெளிவரும். இவ்வாறு வெளிவந்த நரம்பின் அடியில் ஒரு திரட்சியைக் (swelling) காணலாம். இதனைத்

தண்டுவட நரம்பு செல் திரட்சி (spinal ganglion) என்பர். இந் நரம்பு செல் திரட்சியிலிருந்து மேல், கீழ் நரம்புகள் கிளைக் கின்றன. மேற்கிளை நரம்பு (dorsal branch) அல்லது முதுகுப் பக்க நரம்பு முதுகுப் புறத்தோலில் முடிவுறும். இதையடுத்துள்ள கீழ்க்கிளை (ventral branch) நரம்பு ஒரு சிறிய கிளையைத் தோற்று விக்கும். இத்தொடர்கிளையை ராமஸ் கம்யூனிகன்ஸ் (ramus communicans) என்கிறோம். இது பரிவு நரம்புச் சங்கிலியோடு இணையும். கீழ்க் கிளை நரம்பினையே தண்டுவட நரம்பு (spinal nerve) என்று கூறுகிறோம். முன் இணையுறுப்புப் பகுதியில் மூன்றாவது, நான்காவது, ஐந்தாவது தண்டுவட நரம்புகள் இணைந்து மேற்கை நரம்பு இணைவினைத் (brachial plexus) தோற்றுவிக்கின்றன. பின் இணையுறுப்புப் பகுதியில் மூன்று அல்லது நான்கு தண்டுவட நரம்பு கள் இணைந்து இடுப்புத்திரிக நரம்பு இணைவை (lumbo sacral plexus) உருவாக்குகின்றன.

புலனுறுப்புகள் :- நெக்ட்யூரஸில் பக்கக்கோட்டு உறுப்புகள் (laterl line organs), முகர்தல் உறுப்புகள், பார்வை உறுப்புகள், செவியுறுப்புகள் முதலியன புலனுணர்ச்சியை அறிய உதவும் பொறிகளாகும்.

நீரிலேயே எப்பொழுதும் காணப்படும் இந்த இருவாழ்வி பக்கக் கோட்டு உறுப்புகளை முதிர்நிலையிலும் பெற்றுள்ளது. (ஒரு சில யூரோபீலாக்களில் இவ்வுறுப்பு லார்வாக்களில் உள்ளது.) இவ்வுறுப்பின் அமைப்பு மீனின் பக்க கோட்டு உறுப்புடன் ஒத்தி ருக்கின்றது. ஏழாவது (முக நரம்பு), ஒன்பதாவது (நாக்குத் தொண்டை நரம்பு), பத்தாவது (சஞ்சாரி நரம்பு) மூளை நரம்பு களின் கிளைகள் பக்கக்கோட்டு உறுப்புகளுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளன.

புறநாசித் துளையையும், அகநாசித் துளையையும் இணைக்கும் குழாயின் உட்பரப்பில் பல மடிப்புகளுடைய முகர்தல் எபிதீலியம் (olfactory epithelium) உள்ளது. பெருமூளையின் முன்முனையி லிருந்து வெளிவரும் முகர்தல் நரம்பின் கிளைகள் முகர்தல் எபிதீலி யத்துடன் தொடர்பு உடையன. எனவே இவ்வுயிரியில் நாசிக் குழாய் (nasal passage) சுவாசம், முகர்தல் ஆகிய இருபணிகளை யும் செய்கின்றது.

நெக்ட்யூரஸின் கண் வளர்ச்சி குன்றிக் காணப்படுகிறது. இது ஒளி எத்திசையிலிருந்து வருகின்றது என்பதை மட்டுமே அறிய உதவும். கண்கள் அசையா இமையைப் பெற்றுள்ளன. கண்ணின் விழி வெண் படலம் (cornea) தோலுடன் இணைந்திருப்ப

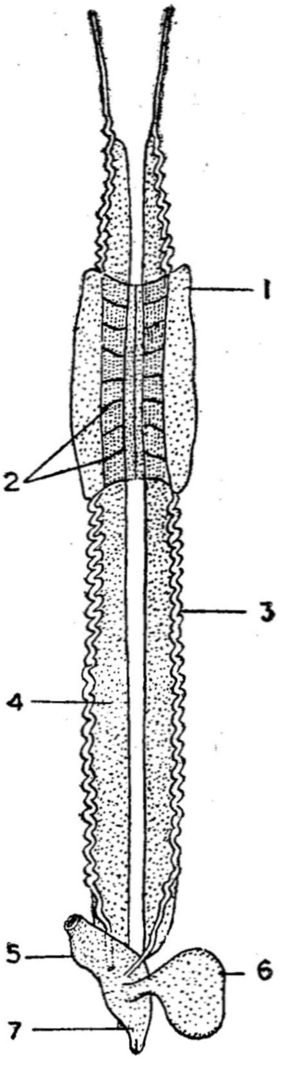
தால், இதன் கண்ணை விருப்பம்போல் சுழற்ற முடியாது. கண்ணில் உள்ள லென்ஸை, கண்ணின் அளவுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் மிகவும் பெரியது. நெக்ட்யூரஸின் கண் பிற முதுகெலும்பிகளின் அமைப்பையே ஒத்திருக்கும்.

இவ்வுயிரியில் உட்செவி அல்லது அகச்செவி (inner ear) மட்டுமே உள்ளது. தவளைகளில் காணப்படும் செவிப்பறையும், இதையடுத்துள்ள செவிப்பறை அறையும் நெக்ட்யூரஸில் இல்லை. இதன் உட்செவி சிக்கல் சவ்வு மென்சுருளால் ஆனது. இச்சிக்கல் சவ்வு தவளையின் சிக்கல் சவ்வின் அமைப்பை ஒத்திருக்கும். இதன் உட்செவி உயிரியை நீரில் புரண்டு விடாமல் சமன நிலையில் வைத்திருக்கும் உறுப்பாகவே பயன்படுகின்றது.

**கழிவு நீக்க உறுப்புகள் :-** நெக்ட்யூரஸின் சிறுநீரகம் ஒபிஸ்தோ நெஃப்ரிக் வகையைச் (opistho nephric type) சார்ந்தது. ஓரிணை பழுப்பு நிறமுடைய, குறுகிய, நீண்ட சிறுநீரகங்கள் உடற்குழியின் பின்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. சிறுநீரகத்தின் முன்முனை பின்முனையை விடக் குறுகியிருக்கும். பெண் உயிரியின் சிறுநீரகம் ஆண் உயிரினதைவிட நீளத்தில் குறைந்து காணப்படும். சிறுநீரகங்களின் உடல் பெரிடோனியத்தால் (visceral peritoneum) போர்த்தப்பட்டிருக்கும். இத்தன்மை பிற முதுகெலும்பிகளில் காணப்படுவதில்லை. சிறுநீரகத்தின் பக்க விளிம்பிலும் ஒரு ஆர்க்கி நெஃப்ரிக் குழாய் அல்லது தொன்மை நெஃப்ரிக் குழாய் அல்லது சிறுநீர்க்குழாய் தோன்றி (archinephric duct) பின்னோக்கிச் சென்று பொதுக் கழிவறையில் முடிவுறும். பொதுக் கழிவறையின் கீழ்ச் சுவற்றில் ஒரு பெரிய பை போன்ற சிறுநீர்ப்பை உள்ளது. சிறுநீர்க்குழாய் சிறுநீர்ப் பையுடன் எவ்விதத் தொடர்பும் கொண்டிருக்கவில்லை. பொதுக் கழிவறையை அடையும் சிறுநீர் இச்சிறுநீர்ப் பையில் சேர்த்துவைக்கப்பட்டு அவ்வப்போது பொதுக் கழிவறைத் துளை வழியாக வெளியேற்றப்படும்.

**இனப்பெருக்க உறுப்புகள் :-** ஆண் உயிரிகளில் கழிவுநீக்க உறுப்புகளும் இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் நெருங்கிய தொடர்பு உடையன. ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளான விந்துச் சுரப்பிகள் (testes) நீள் உருளை வடிவமுடையவை. இவை சிறுநீரகங்களின் முன்பகுதியின் பக்க விளிம்பில் அமைந்துள்ளன. விந்துச் சுரப்பிகள் இளம் உயிரிகளில் சிறியதாகவும், முதிர் உயிரிகளில் பெருத்தும் காணப்படும். விந்துச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் விந்து, விந்து நுண்குழல்கள் (vasaefferentia) வழி, ஒபிஸ்தோ நெஃப்பாரஸை அடைந்து, ஆர்க்கி நெஃப்ரிக் குழாய் வழியாக பொதுக் கழிவறையை அடையும். எனவே இந்த ஆர்க்கி நெஃப்ரிக்குழாய்

சிறுநீரையும், விந்துவையும் எடுத்துச் செல்லும் இரு பணிகளையும் மேற்கொள்கிறது.

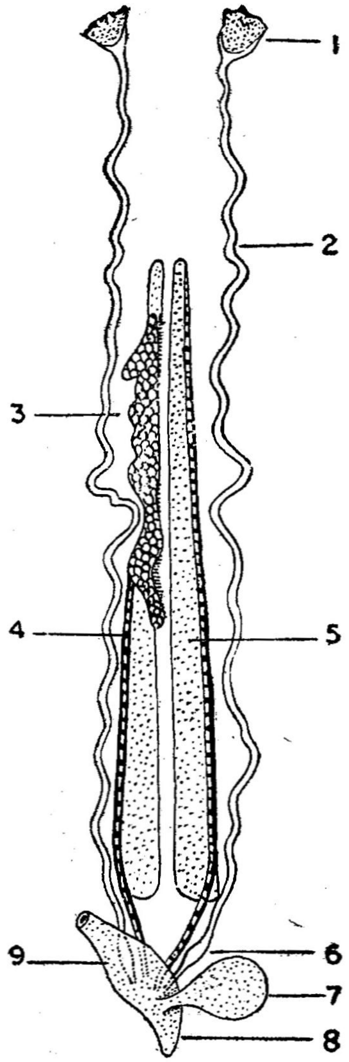



படம் 125.

நெக்ட்யூரஸ்: சிறுநீரச-இனப்பெருக்கத் தொகுப்பு (ஆண்)

1. விந்துச் சுரப்பி; 2. விந்து நுண்குழல்; 3. தொன்மை நெஃப்ரிக் குழாய்; 4. சிறு நீரகம்; 5. மலக் குடல்; 6. சிறு நீர்ப்பை, 7. பொதுக் கழிவறை.

பெண் நெக்ட்யூரஸின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஓரிணை அண்டச் சுரப்பிகளாகும் (ovaries), இவை சிறுநீரகங்களின் வயிற்




படம் 126.

நெக்ட்யூரஸ் : சிறுநீரக இனப்பெருக்கத் தொகுப்பு (பெண்)
*1. அண்டக் குழாய்ப் புனல்; 2. அண்டக்குழாய்; 3. அண்டச் சுரப்பி (வளர்ச்சியுறாதது); 4. தொன்மை நெஃப்ரிக் குழாய்; 5. சிறுநீரகம்; 6. கருப்பை; 7. சிறு நீர்ப்பை; 8. பொதுக் கழிவறை; 9. மலக் குடல்.*

றுப் பக்கத்தில், பக்கத்திற்கொன்ருக அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு அண்டச் சுரப்பியும், மெல்லிய சுவருடைய பை போலிருக்கும். இப்பை பல மடிப்புகளே உடையது. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் அண்டச் சுரப்பி நன்கு வளர்ச்சியுற்றுப் புளூயூரோ பெரிடோனியக் குழி முழுவதிலும் பரவிக் காணப்படும். நீண்ட சுருளமைப்புடைய வெண்மையான ஓரிணே அண்டகக் குழாய்கள் சிறுநீரகங்களுக்கு வெளிப்பக்கமாய் அமைந்து உள்ளன. இவை அண்டச் சுரப்பிகளுடன் எவ்விதத் தொடர்பையும் கொண்டிருக்கவில்லே. அண்டக் குழாய் ஒவ்வொன்றும் மூன்று பகுதிகளே உடையது. அவைகளாவன :-

(1) அண்டக் குழாய் புனல் (oviducal funnel)

(2) அண்டக் குழாய் (oviduct)

(3) கருப்பை (uterus)

அண்டக் குழாயின் முன்முனே அகன்று புனல் வடிவமுடையது. இப்பகுதி அண்டக்குழாய் புனல் (oviducal funnel) எனப்படும். இருபக்க அண்டக்குழாய்ப் புனல்களும் ப்ளூயுரோ பெரிடோனியல் குழாயின் முன்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. அண்டக் குழாய் பொதுக் கழிவறையை அடையு முன்னர் சற்று அகன்று காணப்படும். இப்பை போன்ற பகுதியே கருப்பை ஆகும். அண்டங்கள் முழுவளர்ச்சி அடைந்தவுடன் அண்டச் சுரப்பிகளின்றும் வெளியேறி ப்ளூயூரோ பெரிடோனியக் குழியை அடைகின்றன. இங்கிருந்து இவை அண்டக் குழாய்ப் புனல்கள் வழியாக அண்டக் குழாயை அடைந்து, பின்னர் கருப்பையினுள் சேர்த்து வைக்கப்படும்.

நெக்ட்யூரஸ் விந்துக்களே நீரினுள் காணப்படும் கற்கள் போன்ற பொருள்களின் மேல் விட்டுவிடும். பின்னர் பெண் உயிரி தன்னுடைய பொதுக் கழிவறைத் துளே உதடுகளால் (lips of cloacal aperture) உறிஞ்சி உள்ளிழுத்துக் கொள்ளும். இவ்வாருக நீரில் விடப்பட்ட விந்துக்கள் பெண் உயிரியின் பொதுக் கழிவறையில் சேகரித்து வைக்கப்படும். முதிர்ச்சியுற்ற அண்டங்கள் கருப்பையிலிருந்து பொதுக் கழிவறையை அடையும் பொழுது அங்கே விந்துக்கள் அண்டங்களுடன் சேர்ந்து கருவுறுதல் நடைபெறும். இக்கருவுறுதல் நிகழ்ச்சி உயிரியின் உடலினுள் நிகழ்வதால் இதனே உட்கருவுறுதல் (internal fertilization) என்று கூறுவர். தவளேகளில் காணப்படும் கலவி அல்லது புணர்ச்சி நெக்ட்யூரஸில் காணப்படுவதில்லே.

பெண் நெக்ட்யூரஸ் ஒரு சமயத்தில் சுமார் 150 முட்டைகளிடும். இம்முட்டைகள் சுமார் ஒன்பது வாரங்களுக்குப் பின் பொரிந்து இளம் உயிரியான லார்வாக்கள் வெளிவருகின்றன. இந்த லார்வாக்கள் சுமார் முக்காலங்குல நீளம் உடையன. ஏறத்தாழ எட்டு ஆண்டுகளுக்குப் பின் இனப்பெருக்கம் செய்யத்தகுதி பெறுகின்றன. இவ்வுயிரிகள் சுமார் இருபத்திமூன்று ஆண்டுகள் உயிர் வாழ்கின்றன.

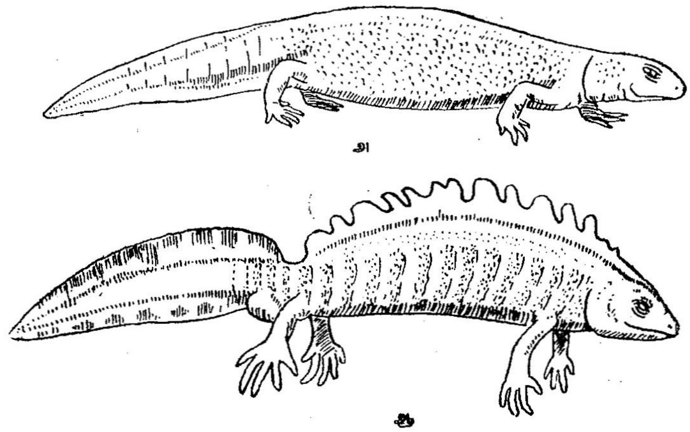
# 5. டிரைட்டான்

## (Triton)

புறத்தோற்றம் :- டிரைட்டான் கிரிஸ்டேடோஸ் பிரிட்டனில் குளம் குட்டைகளில் காணப்படும். இந்த வாலுள்ள இரு வாழ்வியை மோல்கி அல்லது பொதுவாக நியூட் என்றும் குறிப் பிடுவர். ஐரோப்பாவில் வசிக்கும் எல்லா நியூட்டுகளைவிட இது மிகப் பெரியது. பல்லியை ஒத்த அமைப்பினையுடைய இவ்வுயிரி சுமார் ஆறு அங்குல நீளமிருக்கும். இதனுடைய தோலில் பல கழலைகள் (warts) உள்ளன. பல கோழைச் சுரப்பிகளைப் பெற்றி ருப்பதால் இதன் தோல் எப்பொழுதும் ஈரப்பசையுடன் இருக்கும். இளவேனிற் காலத்தில் (spring) ஆண் நியூட்களின் முதுகில் ஒரு உயரமான முகட்டினைக் காணலாம். இம்முகடு பற்செரிவுகளை (denticulate) பெற்றுள்ளது. இது கண்களுக்கு இடையே தோன்றி இடுப்பிற்கு அண்மையில் செங்குத்தாக முடிவுறும். வாலும் இத்தகைய முகட்டினைப் பெற்றிருப்பினும், பற்செறிவுகள் குறைந்து காணப்படும். இனப்பெருக்க காலம் முடிந்தவுடன் இந்த முகடு உள்ளிழுக்கப்பட்டு அழுந்தி ஒரு சிறிய முகடாக மாறி விடும். பெண் நியூட்டுகளில் இம்முகடு இல்லை. முகட்டிற்குப் பதிலாக ஒரு பள்ளம் இருக்கும்.

மோல்கின் நீண்ட உடல் தலை (head), முண்டம் (trunk), வால் (tail) என்ற முப்பிரிவுகளை உடையது. தலையானது நேரடி யாகக் கழுத்தின்றி முண்டத்துடன் அல்லது நடு உடலுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இதன் தலை அகன்றும், தட்டையாக வும், முன்முனை சற்றே அழுந்தியும் இருக்கும். இதன் வாய் அகன்று, தடித்த தசையால் ஆன உதடுகளைப் பெற்றுள்ளது. கண்கள் சிறியனவாகவும், இமைகளற்றும் இருக்கும். புறநாசித் துளைகள் தோல் மடிப்புகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவ்வுயிரி களில் செவிப்பறை இல்லை.

மோல்கின் முண்டம் அல்லது நடுஉடல் ஈரிணை இணையுறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. பெண்ணின் இணையுறுப்புகள் ஆணினத்தை விடக் குட்டையாக இருக்கும். இதன் கால்களை உடலுடன் ஒப்பிடுகையில் கால்கள் மெலிந்து, வலிமையற்று இருக்கும். முன் இணையுறுப்புகள் நான்கு விரல்களையும், பின் இணையுறுப்புகள்




படம் 127.

டிரைட்டான் : புறத் தோற்றம்

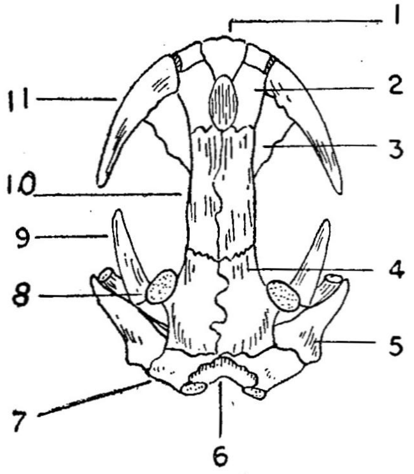
அ : பெண் உயிரி : ஆ : ஆண் உயிரி.

ஐந்து விரல்களையும் உடையன. நீண்ட பிளவு போன்றிருக்கும் பொதுக் கழிவறைத்துளை உயிரியின் வயிற்றுப் பக்கத்தில் வால் தோன்றுமிடத்தே அமைந்துள்ளது. பக்கவாட்டில் அழுந்தியிருக்கும் (laterally compressed) வாலின் மேல், கீழ் துடுப்புகளைப் (dorsal and ventral fins) பெற்றிருக்கும். இத்துடுப்புகளில் துடுப்பு எலும்பு இழைகள் (bony finrays) கிடையாது.

நியூட்டின் தோல் கவர்ச்சிகரமான வண்ண அமைப்பை உடையது. பழுப்பு அல்லது சாம்பல் நிறமுடைய இதன் முதுகுப் புறத்தில் பல தெளிவற்ற கரும் புள்ளிகள் காணப்படும். தலையின் பக்கங்களும், இணையுறுப்புகளும் வெண்புள்ளிகளைப் பெற்றிருக்கும் வயிற்றுப்பகுதி மஞ்சள் கலந்த ஆரஞ்சு நிறமுடையது. மேலும் இது பல கருந்திட்டுகளைப் பரவலாகப் பெற்றிருக்கும்.

**அகச்சட்டகம் :-** போல்கின் மண்டையோடு சிக்கலான அமைப்புடையது. மீனின் மண்டையோட்டைப் போன்று இதன் கபாலமும் முருந்துகளால் ஆனது. முருந்தாலான கபாலத்தின் புற எலும்புகள் சவ்வெலும்புகளால் வலுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

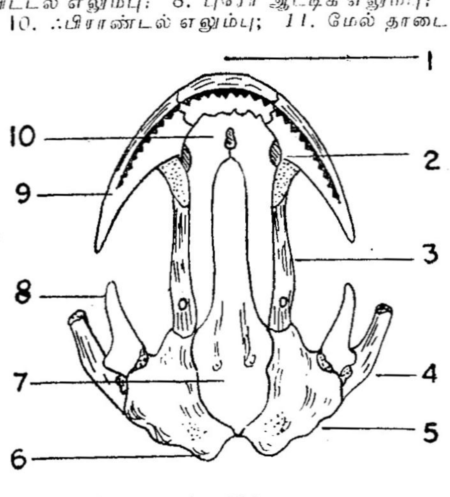
மூளைப்பெட்டகத்தின் சில எலும்புகள் மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளாவன : முன்முனையிலிருக்கும் ஆர்ப்பிட்டோ




படம் 128.

டிரைட்டான் ; மண்டையோடு—மேல் தோற்றம்

1. முன் மேல்தாடை எலும்பு; 2. நாசி எலும்பு; 3. முன் நெற்றி எலும்பு; 4. பரைட்டல் எலும்பு; 5. ஸ்குவா மோசல் எலும்பு; 6. பெருந்துளை; 7. எக்ஸ்ஆக்சிபிட்டல் எலும்பு; 8. புரோ ஆட்டிக் எலும்பு; 9. டெரிகாய்டு எலும்பு; 10. ஃபிராண்டல் எலும்பு; 11. மேல் தாடை எலும்பு;



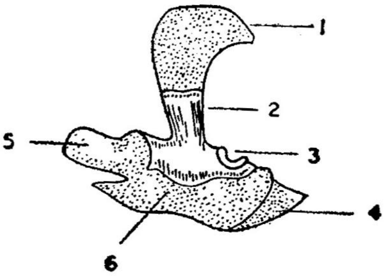

படம் 129.

1. முன் மேல் தாடை எலும்பு; 2. பின் நாசித் துளை; 3. ஆர்பிட்டோஸ்ஃபீனாய்டு எலும்பு; 4. குவாட்ரேட் எலும்பு; 5. புரோ ஆட்டிக் எலும்பு; 6. எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல் எலும்பு; 7. பாராஸ் ஃபீனாய்டு எலும்பு; 8. டெரிகாய்டு எலும்பு; 9. மேல் தாடை எலும்பு; 10. வோமர்–அண்ண எலும்பு.

ஸ்பீனுய்டு (orbitosphenoid) அல்லது கண்குழி ஆப்பு எலும்பு : பின் முனையிலிருக்கும் புரோ ஆட்டிக் (pro otic) எலும்பு ; பெருந்துளையைச் சூழ்ந்துள்ள பக்க ஆக்சிபிட்டல் எலும்புகள். புரோ ஆட்டிக்கும், பக்க ஆக்சிபிட்டலும் ஒன்றிணைந்து குமிழ் போன்ற பிடர் முண்டைத் தோற்றுவிக்கும். இது பிடர் முள் ளெலும்புடன் பொருந்தி அமையும். நாசி எலும்பு அல்லது நேசல் (nasal), முன் ஃபிராண்டல் அல்லது முன்நெற்றி எலும்பு (pre frontal), பரைட்டல் (parietal) முதலியன சவ்வெலும்புகளால் ஆனவை. மண்டையோட்டின் தளமாக அமையும் முன் வோமர் (pre vomer), டெரிகாய்டு (ptery goid), பராஸ்ஃபீனுய்டு (paras phenoid) சவ்வெலும்பு வகையைச் சார்ந்தவை. மேல் தாடையானது சவ்வெலும்பாலான, ஒன்றிணைந்த முன் மேல்தாடை எலும்புகளையும், மேல்தாடை எலும்புகளையும் கொண்டது. மேல்தாடை எலும்புகள் பற்களைப் பெற்றவை. கீழ்த்தாடை ஆர்ட்டிகுலாரால் (articular) மூளைப் பெட்டகத்துடன் பொருத் தப்பட்டிருக்கும். இரண்டாம் இணை செவுள் வளைவுச் சட்டக மானது நாவடியாக அல்லது ஹையாய்டாகப் (hyoid appartus) மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளது. நாவடி வாயின் தளமாக மட்டும் அமையாமல் உயிரியின் சுவாசம் நடைபெற பெரிதும் உதவு கின்றது.

மோல்கின் முதுகெலும்பு அல்லது முள்ளெலும்புத் தொடர் பல உருளை வடிவங் கொண்ட முள்ளெலும்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இம்முதுகெலும்பை நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை களாவன: கழுத்துப் பகுதி (cervical region), நடு உடற் பகுதி (trunk region), திரிகப் பகுதி (sacral region) வால் பகுதி (caudal region), முள்ளெலும்புகளின். செண்ட்ரங்களின் முன்பகுதியும், பின் பகுதியும் குழிந்து காணப்படுவதால் இம்மாதிரியான முள் ளெலும்புகளை இரு குழியுடைய (amphico-elous) முள்ளெலும்புகள் என்கிறோம். செண்ட்ரத்தின் நடுவில் முதுகுத் தண்டானது (notochord) எஞ்சிய நிலையில் மிகவும் நெறிந்து காணப்படும். முள்ளெலும்புகள் இணைதாங்கி நீட்சிகளால் ( zygapophyses ). ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுத் தொடர்ச்சியாக அமைக்கப்பட்டிருக் கும். செண்ட்ரங்களின் பின்முனையில் குருந்துத் திண்டுகளைக் (cartilaginous pad) காணலாம். வால் முள்ளெலும்புகளில் நியூரல் வளைவும் (neural arch), ஹீமல் வளைவும் (haemal arch) உள்ளன. ஆனால் நடு உடற்பகுதி முள் எலும்புகளில் நியூரல் வளைவுகள் மட்டுமே இருக்கும். முதுகு விலா எலும்பு (dorsal rib) பக்க நீட்சிகளுடன் இணைந்திருக்கும். திரிகப் பகுதியிலிருக்கும் ஒரு முள்ளெலும்பின் பக்கநீட்சி (transverses process) அகன்று இடுப்பு வளைய எலும்பான இலியத்துடன் (ilium) பொருந்தியிருக்கும்.

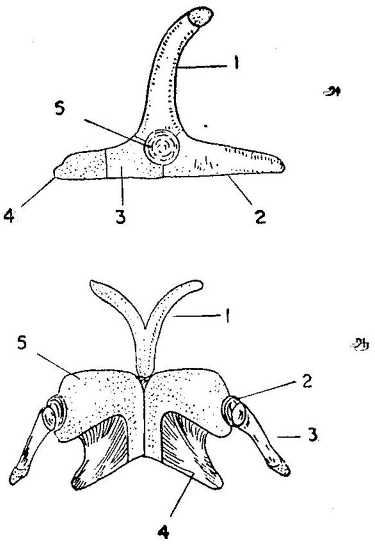
மார்பு வளையம் (pectoral girdle) பெரும்பாலும் முருந்தாலானது. இதன் முற்பகுதி ஸ்காபுலா (scapula) அல்லது தோள் பட்டை எலும்பாலும், பின்பகுதி முருந்தாலான முன்கோரகாய்டாலும், ஓரளவிற்கு எலும்பாலான கோரகாய்டாலும் படத்தில் காட்டியுள்ளதைப் போல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். வலது மார்பு வளையத்தின் கோரகாய்டு பகுதி இடது பகுதியின் மேல் கவிந்திருக்கும் (over lap). ஸ்காபுலாவின் மேற்பகுதி சுண்ண முருந்தாலான சுப்ரா ஸ்காபுலாவைப் பெற்றுள்ளது. முருந்தாலான மார்பெலும்பு அல்லது ஸ்டெர்னம் (sternum) ஓரிணை கோரகாய்டுகளின் மேல் கவிந்திருக்கும். முன் இணையுறுப்புகளில் காணப்படும் எலும்புகள் கிராசோப்டெரிஜியன் மீனின் பருத்த கதுப்புத் துடுப்புகளில் உள்ள ரேடியல் (radials) எலும்புகளிலிருந்து உருவானதாகக் கருதப்படுகின்றது. மேற்கை, ஹியூமரஸ் எலும்பையும் ; முன்கை ரேடியஸ், அல்னு என்ற இரு எலும்புகளையும் பெற்றுள்ளன. மணிக்கட்டு அண்மை வரிசையில் இரண்டு எலும்புகளையும், சேய்மை வரிசையில் நான்கு எலும்புகளையும், இவ்விரு வரிசைகளுக்கிடையே ஒரு கார்பல் எலும்பையும் கொண்டுள்ளது. விரல்கள் விரல் எலும்புகளால் ஆக்கப்பெற்றுள்ளன. முதல், இரண்டாவது நான்காவது விரல்கள் இரு விரல் எலும்புகளையும், மூன்றாவது விரல் மூன்று விரல் எலும்புகளையும் பெற்றுள்ளன.




படம் 130.
டிரைட்டான் : மார்பு வளையம்
1. சுப்ரா ஸ்காபுலா; 2. ஸ்காபுலா; 3. கிளினாய்டு குழி; 4. மார்பெலும்பு; 5. முன்கோரகாய்டு; 6. கோரகாய்டு.

இடுப்பு வளையத்தின் வலது, இடது பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் இலியம் (ilium), இஷியம் (ischium) என்ற இரு எலும்புகளாலும், பியூபிஸ் (pubis) என்ற முருந்தாலும் படத்தில் காட்டி உள்ளதைப்போல் அமைந்துள்ளன. எபிபியூபிஸ் (epi pubis) என்ற நீட்சி உண்டு. பின் இணையுறுப்பு சட்டகத்தில் ஃபீமர் (femur), டிபியா (tibia), ஃபிபுலா (fibula), எட்டு டார்சல் எலும்புகள் முதலியன காணப்படுகின்றன. காலில் ஐந்து விரல் எலும்புகளை (phalanges) முறையே 2, 2, 3, 3, 2 என்று வரிசைப் படுத்தலாம்.

சீரணத் தொகுப்பு :- நியூட்டின் வாய்க்குழி மீன்களிலிருந்து வேறுபட்டு உள்ளது. இம்மாறுபாடு நில வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற தகவமைப்பாகும். உள்வாயில் உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள் உண்டு. முன்தாடை, மேல்தாடை, வோமர், டெண்டரி ஆகிய எலும்புகளின் பற்களைப் பெற்றுள்ளன. நுரையீரல் சுவாசத்தை மேற்கொள்ள அக நாசித் துளைகளும், கிளாட்டிஸ் அல்லது குரல்வளைத் துளையும் (glottis) உண்டு. உணவுப் பாதை நீண்டு பலச் சுருள்களைப் பெற்றுள்ளது. மலக்குடலில் இருந்து வெளிப்பிதுக்கமாக சிறுநீர்ப்பை (urinary bladder) உருவாகியுள்ளது. இச் சிறு நீர்ப்பை மீன்களில் காணப் படுவதில்லை.



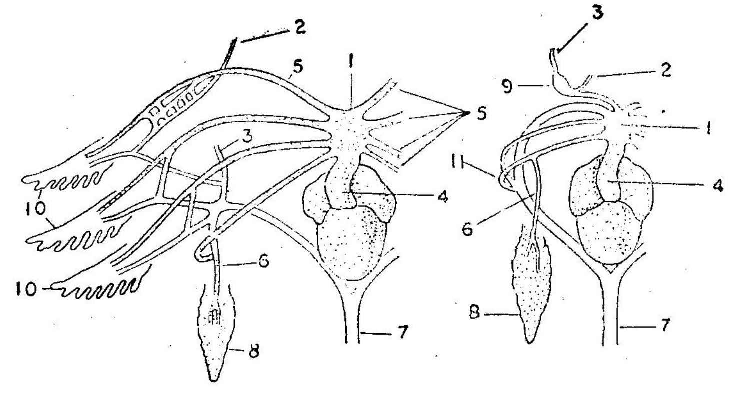

படம். 131.
(டிரைட்டன்: இடுப்பு வளையம்)
(அ) பக்கத் தோற்றம்; 1. இலியம்; 2 இஷியம்; 3. பியூபிஸ்; 4. எபி பியூபிஸ்; 5. அசிட்டாபுலம்.
(ஆ) கீழ்த் தோற்றம்; 1. எபிபியூபிஸ். 2. அசிட்டாபுலம்; 3. இலியம்; 4. இஷியம்: 5. பியூபிஸ்;

சுவாசத் தொகுப்பு :- லார்வா நிலையில் இவை புறச் செவுள்களால் சுவாசிக்கும். முதிர் உயிரிகளின் சுவாசம் நுரையீரலாலும், தோலாலும் நடைபெறும். உள்வாயிலுள்ள குரல் வளைத்துளையின் தொடர்ச்சியாக அமைந்திருக்கும் மூச்சுக் குழல் இரண்டாகப் பிரிந்து இருகிளை மூச்சுக் குழல்களாகும் (broncha). இவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு பக்க நுரையீரலுடன் இணைந்திருக்கும். இதன் நுரையீரல் சுவாசம் தவளைகளில் நடைபெறுவதைப் போலவே அமைந்துள்ளது.

இது வாய்க்குழிச் சுவாசத்தையும் மேற்கொள்ளுகின்றது. செவுள் சுவாச நிலையிலிருந்து நுரையீரல் சுவாசத்தை மேற்கொள்வதினால் சுழற்சித் தொகுப்பில் சில மாறுதல்கள் தோன்றுகின்றன.

சுழற்சித் தொகுப்பு :- இருதயம் இரு ஆரிக்கிள்களையும், ஒரு வெண்ட்ரிக்கிளையும் கொண்டுள்ளது. இரு ஆரிக்கிள்களின் இடையே இருக்கும் ஆரிக்கிள் இடைத் தடுப்பில் (inter auricular septum) பல புழைகள் இருக்கும். எனவே வலது, இடது

ஆரிக்கிள்களில் இருக்கும் குருதி கலந்துவிட வாய்ப்பு உண்டு. வெண்ட்ரிக்கிளின் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும் கூம்புத் தமனியின் ஆரம்பப் பகுதியில் பிறைக் கபாடங்களை அல்லது வால்வுகளைக் காணலாம். கூம்புத் தமனியில் நீள் கபாடம் கிடையாது.




அ ஆ

படம் 132.

டிரைட்டான் ; இருதயமும் முக்கியத் தமனிகளும்.

அ: லார்வா; ஆ: முதிர்ந்த உயிரி.

1. பல்பஸ் ஆர் டீரியோசஸ்; 2. வெளி கரோடிட் தமனி; 3. உள் கரோடிட் தமனி; 4. கூம்புத் தமனி; 5. செவுள் உட்செல் தமனிகள்; 6. நுரையீரல் தமனி: 7. முதுகுப் பெருந்தமனி; 8. நுரையீரல்: 9. கரோடிட் லாபரின்த்; 10. புறச் செவுள்கள்; 11. பொட்டாலி குழல்.

இருதயத்தின் மேற்பகுதியில் சைனஸ் விநோசஸ் அமைந்துள்ளது. இது வலது ஆரிக்கிளுடன் தொடர்புடையது. நுரையீரல் தமனி இடது ஆரிக்கிளுடன் தொடர்பு கொண்ருடிக்கும்.

இவ்வுயிரியின் லார்வாப் பருவத்தில் தமனித் தொகுப்பு மீன்களைப் போன்று அமைந்திருக்கும். வளர்கரு நிலையில் ஆறு இணைத்தமனி வளைவுக் குழல்கள் காணப்படுகின்றன. பின்னர் முதல் இரண்டு இணைவளைவுக் குழல்கள் மறைந்து விடுவதால் லார்வாப் பருவத்தில் மொத்தம் நான்கு இணை தமனி வளைவுக் குழல்கள் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. மேலும் புறச் செவுள்களை சுவாச உறுப்பாகப் பெற்றிருக்கையில் நான்கு இணை செவுள் உட்செல் தமனிகளையும், நான்கு இணை செவுள் வெளிச் செல் தமனிகளையும் கொண்டிருக்கும். லார்வா உருமாற்றம் அடைந்து முதிர்

உயிரியாக மாற்றம் அடையும்போது செவுள் உட்செல் தமனியும், வெளிச் செல் தமனியும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு நீண்ட தமனி வளைவுக் குழலாக (aortic arch) மாற்றமுறும். வளர் கருவில் காணப்படும் மூன்றாவது தமனி வளைவுக் குழல் முதிர் உயிரியின் கரோடிட் தமனி வளைக்குழலாகவும், நான்காவது தமனி வளைவுக் குழல் சிஸ்டமிக் வளைக்குழலாகவும், ஆறாவது தமனி வளைவுக்குழல் நுரையீரல் தமனி வளைவுக் குழலாகவும் மாற்றம் அடைகின்றன. வளர் கருவிலுள்ள தமனி வளைவுக் குழல் முதிர் உயிரியில் சிறுத்து, வளர்ச்சி குன்றிப் பின்னர் மறைந்துவிடும். முதிர்ந்த உயிரியில் நுரையீரல் அடித்தமனி சிஸ்டமிக் அடித்தமனியுடன் பொட்டாலி குழலால் (ductus botali) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இரு பக்கங்களிலும் உள்ள சிஸ்டமிக் வளைவுத் தமனிகள் இரண்டும் இணைந்து முதுகுப் பெருந்தமனியை உருவாக்குகின்றன. இது உடலின் பல்வேறு பகுதிகளுக்குக் குருதியை எடுத்துச் செல்கின்றது.

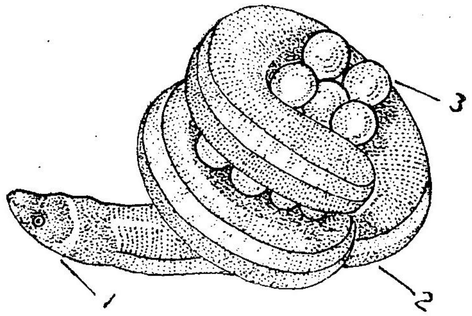
உடலின் முன்பகுதியிலிருந்து முன்பெருஞ்சிரைகளும் (pre caval veins), பின்பகுதியிலிருந்து ஒரு பின்பெருஞ்சிரையும் குருதியை சைனஸ்வினோஸஸிற்கு எடுத்து வருகின்றன. வெளி ஜீகுலார், உள்ஜீகுலார், சப்கிளேவியன் ஆகிய மூன்று சிரைகள் ஒன்றிணைந்து ஒரு முன்பெருஞ்சிரை, சிறுநீரகப் போர்ட்டல் தொகுப்பு, கல்லீரல் போர்ட்டல் தொகுப்பு ஆகிய இரண்டு தொகுப்புகளும் மோல்கில் காணப்படும். இதன் சிறுநீரகப் போர்ட்டல் தொகுப்பு மீன்களில் உள்ளதைக் காட்டிலும் சிறப்புற்றுக் காணப்படுகின்றன.

மோல்கின் பிற உறுப்புகள் நெக்ட்யூரஸ் இருவாழ்வியின் அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளன.

# 6. இக்தியோஃபிஸ்

## (Ichthyophis)

கால்களற்ற, புழுவைப்போன்ற நீண்ட உருளை வடிவ முடைய இருவாழ்விகள் ஜிம்னோஃபியானோ என்ற உள் வகையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றைச் சிசிலியன்கள் (caecilians) என்றும் கூறுவர். ஆப்பிரிக்கா (Africa,) ஆசியா (Asia), தென் அமெரிக்கா (South America), மலேயா, (Malaya) முதலிய வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் (tropical regions) இவை மிகுந்து

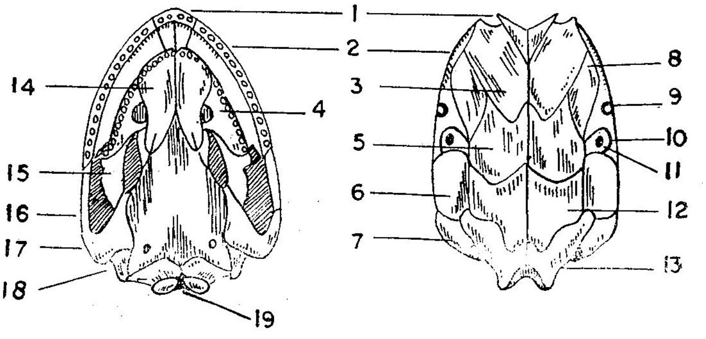



படம் 133.

இக்தியோஃபிஸ் : புறத் தோற்றம்.
1. தலை; 2. நடு உடல்; 3. முட்டை.

காணப்படுகின்றன. வட அமெரிக்காவில், மெக்ஸிகோவிற்கு (mexico) வடக்கே இவற்றைக் காண்பது அரிது. கால்களற்ற இரு வாழ்வியான இந்தியாஃபிஸ் மெலிந்த, உருளைவடிவமுடைய உடலைப் பெற்றுள்ளது. பொதுக்கழிவறைத் துளை உடலின் பின் முனையில் அமைந்திருப்பதால், வால் பகுதி இல்லாமலோ அல்லது

மிகச் சிறியதாகவோ இருக்கும். பல வளைய மடிப்புகளை அல்லது வரிப்பள்ளங்களைப் பெற்றுள்ளன. முதிர்ந்த உயிரிகளில் இம் மடிப்புகள் 200லிருந்து 400வரை காணப்படும். இவ்வளைய மடிப்புகளில் செதில்கள் பொருந்தியுள்ளன. இச் செதில்கள் சைக்ளாய்டு (cycloid) வகையைச் சார்ந்தவை. இன்று வாழும் இரு வாழ்விகளில் சிசிலியன்கள் மட்டுமே செதில்களைப் பெற்றுள்ளன. தலை முன்முனை வட்டவடிவமுடையது. கண்கள் சிறுத்துக் கபால எலும்பால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. கண்ணிற்கும், நாசிக்கும் இடையே உள்ளிழுக்கப்படும் தன்மையுடைய உணர்




அ ஆ

படம் 134.

இக்தியோஃபிஸ் : மண்டையோடு.

அ : கீழ்த் தோற்றம்; ஆ : மேல் தோற்றம்.

1. முன் மேல் தாடை எலும்பு; 2. மேல் தாடை எலும்பு; 3. நாசி எலும்பு; 4. பாலடைன்; 5. ஃபிராண்டல்; 6. ஜுகல்; 7. ஸ்குவாமோசல்; 8. முன் ஃபிராண்டல்; 9. உணர்நீட்சிப் பள்ளம்; 10. பின் ஃபிராண்டல்; 11. கண்குழி 12. பரைட்டல்; 13. எக்ஸ் ஆக்ஸிபிட்டல்; 14. வோமர்; 15. டெரிகாய்டு; 16. ஜுகல் 17. குவாட்ரேட்; 18. காலுமெல்லா; 19. பெருந்துளை.

நீட்சிகள் (tentacle) காணப்படும். முக்கோண வடிவமுடைய இவ்வுணர்நீட்சியைச் சுற்றி ஒரு வட்டவடிவம் உடைய வரிப்பள்ளம் உண்டு. செவிப்பறை, செவிப்பறையறை இவ்வுயிரிகளில் இல்லை. தாடைகளில் இருவரிசை பற்கள் அமைந்துள்ளன.

காலிலா இருவாழ்விகள் நீர்நிலைகளுக்கு அருகாமையிலுள்ள, ஈரக்கசிவுள்ள மண்ணில் வளை தோண்டி, அவ்வளைகளில் உறைகின்றன. இக்தியோஃபிஸ் பேரினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகள் ஈரக்கசிவுள்ள அழுகிய தழைகளுக்கு அடியில் அல்லது நிலவளைகளில் உறைகின்றன. இவை நிலத்தில் வாழும் சிறிய உயிரிகளை உணவாகப் பெறுகின்றன.

இந்த இருவாழ்விகள் கால்களற்றவையாகையால் மார்பு வளையமும் (pectoral girdle), இடுப்புவளையமும் (pelvic girdle) காணப்படவில்லை. அச்சுச் சட்டகம் (axial skeleton) மட்டுமே எளிய கட்டமைப்புடன் அமைந்துள்ளன. முதுகெலும்பு பல முள்ளெலும்புகளைப் பெற்றுள்ளது. முள்ளெலும்புகள் இரு குழியமைப்புடைய (amphicoelous) செண்ட்ரத்தைப் பெற்றுள்ளன. முதிர் உயிரிகளிலும் முதுகுத்தண்டு அல்லது முதுகுநாண் (notochord) காணப்படுகின்றது. விலா எலும்புகள் (ribs) இவ்வுயிரிகளில் காணப்பட்டாலும், அவை வயிற்றுப்பக்கம் வரை நீட்டப்பெற்று மார்பு எலும்பை (sternum) அடைவதில்லை.

இவற்றின் சிறிய தலை முழுமையும் எலும்பாலான மண்டையோட்டைப் பெற்றுள்ளது. பல கபால எலும்புகள் ஒன்றிணைந்துள்ளன. ஓரிணை நெற்றி எலும்புகளும் (frontals,) ஓரிணை பக்க எலும்புகளும் (parietals) தெளிவாகத் தனித்தனியாக அமைந்துள்ளன. ஜீகல் எலும்பு ஃபிராண்டல், பரைட்டல் ஆகிய இரு எலும்புகளுடன் இணைந்து செவுள் துளையின் (temporal fossa) கூரையாக அமைந்து மூளைப்பெட்டகத்தின் பின் முனைவரை நீண்டுள்ளது. பெருந்துளையைச் சூழ்ந்து இரு எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல் எலும்புகள் அமைந்துள்ளன. நுகர்ச்சிப் பெட்டகத்தின் கூரையாக இரு பெரிய நாசி எலும்புகளும், அடித்தளமான ஓரிணை வோமர் எலும்புகளும் அமைந்துள்ளன. ஓரிணை பாலடைன் எலும்புகள் வோமர் எலும்புகளுடன் இணைந்துள்ளன. கண்ணைச் சுற்றி முன்நெற்றி எலும்பும் (pre frontal), பின்நெற்றி எலும்பும் post frontal) அமைந்துள்ளன. பின்நெற்றி எலும்பு கண்ணைச் சூழ்ந்து அமைந்திருப்பதால் பின் கண்குழி எலும்பு (post orbital) என்ற வேறு பெயரையும் பெற்றுள்ளது. முன்நெற்றி எலும்புகளுக்கு முன் செப்டோமாக்ஸில்லரி எலும்புகள் (septo maxillary) உள்ளன. முன்தாடை எலும்பு (pre maxilla) நாசி எலும்புகளுட்னும், செப்டோமாக்ஸில்லரி எலும்புடனும் இணைந்துள்ளது. மேற்தாடை எலும்பில் (maxilla) உணர்நீட்சி வெளிச்செல்வதற்காக ஒரு துளை உள்ளது. முன் மேற்தாடை எலும்பு, மேற்தாடை எலும்பு, பாலடைன் (palatine) ஆகிய எலும்புகள் பற்களைப் பெற்றுள்ளன. டெண்டரி, ஆர்டிகிலார் ஆகிய இரு எலும்புகளைக் கொண்ட கீழ்த்தாடையும் பற்களைப் பெற்றுள்ளன.

இவை நுரையீரலால் சுவாசிக்கின்றன. ஓரிணை நுரையீரல்களும் ஒரே அளவினை உடையனவல்ல. பாம்புகளில் அமைந்திருப்பதைப் போல் இக்கால்களற்ற இருவாழ்விகளும் பெரிய வலது நுரையீரலையும், சிறிய இடது நுரையீரலையும் கொண்டுள்ளன.

பொதுவாக இருவாழ்விகள் மூன்று இணைத் தமனி வளைவுகளைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால் இவ்வுயிரிகளில் முதல் இணைத்தமனி வளைவான கரோடிட் தமனி வளைவுகள் காணப்படவில்லை. கரோடிட் தமனி இரண்டாவது இணை தமனி வளைவான சிஸ்டமிக் வளைவிலிருந்து தோன்றுகிறது. எனவே சிசிலியன்களில் சிஸ்டமிக் தமனி வளைவு, நுரையீரல் தமனி வளைவு என்ற இரு தமனி வளைவுகளே இடம் பெற்றுள்ளன. நுரையீரல் தமனி வளைவு, சிஸ்டமிக் தமனி வளைவுடன் பொட்டா குழாயால் (ductus botalli) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வுயிரிகளின் இருதயம் மூன்று அறைகளைப் பெற்றுள்ளது. கூம்புத் தமனியில் சுருள் வால்வு அல்லது நீள் வால்வு (longitudinal valve) இல்லை.

ஆண் உயிரியின் பொதுக்கழிவறைச் சுவர் வெளிப்பிதுக்கப் படும் தன்மையுடையது. இதுவே கலவி உறுப்பாகவும் செயல் படுகின்றது. இவ்வமைப்புப் பாம்புகளைப் பெரிதும் ஒத்திருக் கின்றது.

சிசிலியன்களில் கருவுறுதல் உடலினுள் நடைபெறுகின்றது. முட்டைகள் சரடுபோல் வளைகளில் இடப்படும். பெண் இரு வாழ்விகள் முட்டைகளைச் சுற்றி சுருண்டுபடுத்து பாதுகாக் கின்றன. இவற்றின் பெரிய முட்டைகளில் யோக் (yolk) அதிகமாக உள்ளது கரு, முட்டையினுள் வளர்ச்சியுறுகையில் மூன்று இணை புறச் செவுள்களைப் பெற்றிருக்கும். இச் செவுள்கள் யோக்கை உறிஞ்சுவதற்கே பயன்படுத் தப்படுகின்றன. முட்டைகள் பொறிப் பதற்கு முன் தாயானது முட்டைகளை அருகிலிருக்கும் நீர்நிலைகளுக்கு எடுத்துச் சென்று நீரில் விட்டுவிடும். இவற்றின் லார்வாக்கள் நீரில் நீந்தி வாழ்வன. இந்நிலையில் இவை ஓரிணை செவுள் பிளவுகளையும் வளர்ச்சியுற்ற வால்துடுப்பையும் பெற்றுள்ளன. உருமாற்றத்திற்குப் பின் இவை மறைந்துவிடும். இவற்றின் லார்வாக்கள் நீண்ட காலத்திற்குப் பின்னரே முதிர் உயிரியாக மாற்றமுறுகின்றன.

படம். 135
இக்தியோஃபிஸ் :
முட்டையினுள் வளரும் கரு மூன்று இணை புறச் செவுள் களைப் பெற்றுள்ள நிலை.

இவை கீழ்க்காணும் பண்புகளில் இருவாழ்விகளின் பண்புகளை ஒத்துள்ளன.

1. மூன்று அறைகளையுடைய இருதய அமைப்பு;
2. கூம்புத் தமனியின் அமைப்பு;
3. மூளையின் அமைப்பு ;
4. சிறுநீரக இனப்பெருக்கத் தொகுப்பின் அமைப்பு.

இவை கீழ்க்காணும் பண்புகளிலிருந்து இரு வாழ்விகளின்றும் வேறுபட்டு காணப்படுகின்றன.

1. உடற்தோலில் காணப்படும் வளைய மடிப்புகள்;
2. வளைய மடிப்புகளில் பொருந்தியிருக்கும் செதில்கள்;
3. மண்டையோட்டின் அமைப்பு;
4. முதிர் உயிரிகளில் கரோடிட் வளைவு அற்ற தன்மை;
5. புறச் செவுள்களற்ற லார்வாக்கள்;
6. பொதுக் கழிவறையின் சுவர் கலவி உறுப்பாக செயலாற்றுதல் முதலியனவாகும்.

# 7. இரு வாழ்விகளின் தோற்றம்

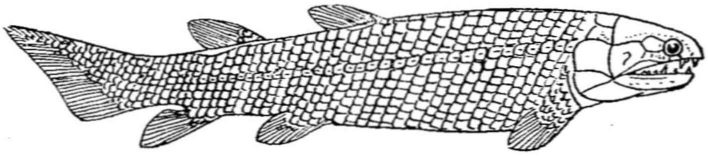
## (Origin of the Amphibia)

இருவாழ்விகள் மீன்களிலிருந்து படிமலர்ச்சி அடைந்தன அல்லது பரிணமித்தன என்ற கூற்று சிறிதும் நம்பத்தகாததாயும், நடக்காத ஒன்றை நம்பும் வகையில் திரிக்கப்பட்ட ஒரு கட்டுக் கோப்பான கூற்றாகவும் தோன்றலாம். ஒரு தவளையைக் கெண்டைமீனுடன் ஒப்பிட்டு நோக்கினால், கெண்டைமீன் எவ்வாறு தவளையாகப் படிமலர்ச்சியடைய முடியும் என்ற ஐயம் எழலாம். பலவகைகளில் சிறப்பெய்திய தவளையை நேரடியாக மீனுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால்தான் இந்த ஐயம் எழும். ஆனால் இருவாழ்விகளின் மூதாதைகள் நீர்வாழ் உயிரிகளான முதிராப் பண்புடைய (primature) வாழ்விழந்த (extinct) மீன்களிலிருந்து தோன்றியவை என்பதை யாராலும் மறுக்க இயலாது. இயல்புகளால் கீழ்நிலையிலிருந்த முற்கால இருவாழ்விகளுக்கும், அன்று வாழ்ந்த எளிய கட்டமைப்புடைய எலும்பு மீன்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் மிகவும் குறைவு. நன்னீர்வாசிகளான இந்த எலும்பு மீன்கள், நீர்த்தேக்கங்கள் வரண்டு விடுகையில் அச்சூழ் நிலையிலிருந்து தங்களைக் காத்துக் கொள்ளும் பொருட்டு நீர் நிறைந்த குளம், குட்டைகளை நாடிச் சென்றிருக்கலாம். இதனால் இம்மீன்கள் நிலத்தைக் கடந்து செல்லவேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டு அச்சூழ்நிலைக்கேற்ற தகவமைப்புகளைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். ரோமரின் (romer) கூற்றுப்படி இத்தகவமைப்புகள் நீர்நிலைகளை அடைய ஏற்பட்டனவே யன்றி நீர்வாழ்வைத் தவிர்ப் பதற்கல்ல. நீரை அடைவதற்கு ஏற்பட்ட இந்தப் பண்புகள் நிலத்தில் உறைவதற்கு ஏற்ற பண்புகளாகப் பரிணமித்து இருவாழ்விகளின் தோற்றத்திற்குக் காரணங்களாய் அமைந்தன.

இருவாழ்விகள், டிவோனியன் (devonian) காலத்தில் வசித்த கிராஸோப்டெரிஜி ( crossopterygii ) வரிசையில் அடங்கிய

ஆஸ்டியோ லெபிடோடி (osto lepidoti) குடும்பத்தைச் சார்ந்த மீன்களில் இருந்து தோன்றியவை என்று கருதப்படுகின்றது. டிவோனியன் காலத்தில் அதிகமாகக் காணப்பட்ட நன்னீர் வாசிகளான இம் மீன்கள் கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் எண்ணிக்கை குறைந்து ஒரு சில இனங்கள் மட்டுமே வாழ்ந்தன. நீர் வரண்டு விடுகையில், இவை ஒரு குளம் விட்டு நீர் நிரம்பியுள்ள மறு குளத்தையடைய தன் தசைப் பற்றுடைய துடுப்புக் கால்களைப் பயன்படுத்தின. நிலச் சுவாசத்திற்கு செவுள்களைப் பயன்படுத்த இயலாத நிலையில் நுரையீரல்கள் தோன்றி வெளி மண்டத்திலுள்ள (atmospheric) காற்றைச் சுவாசித்திருக்க வேண்டும். இவ்வாறாக ஆஸ்டியோ லெபிஸ் மீன்கள் நீரில் வாழ்ந்து நிலத்தில் வசிப்பதற்குத் தேவையான ஒரு சில தகவமைப்புகளைப் பெற்று, பின்னர் இருவாழ்விகளாகப் படிமலர்ச்சி அடைந்தன எனலாம்.

ஆஸ்டியோ லெபிஸ் மீன்கள் மத்திய டிவோனியன் காலத்தில் வசித்து வந்தன. இவற்றின் மார்பு, இடுப்பு துடுப்புக்கள் சதைப் பற்றுள்ள கதுப்புக்களாக அமைந்து நிலத்தில் ஊர்ந்து செல்லப் பயன்பட்டன. தலை பல தோல் தகடுகளாலும், உடல் காஸ்



படம். 136

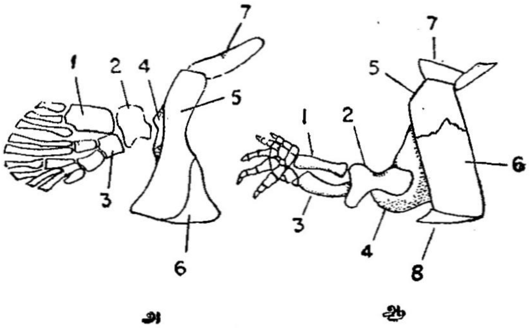
ஆஸ்டியோலெபிஸ் (மத்திய டிவோனியன் காலம்)

மாய்டு செதில்களாலும் போர்த்தப்பட்டு இருந்தன. பற்களைக் கொண்ட வாயையும் ஹெட்டரோ செர்க்கஸ் வால் துடுப்பையும் பெற்றிருந்தன. புறநாசித் துளைகள் வழியாக வாயுடன் தொடர்பு கொண்டு நுரையீரல் சுவாசத்தை மேற்கொள்ளும் நிலையைப் பெற்றன.

இவ்வகையான மீன்களிலிருந்தே இரு வாழ்விகளின் முன்னோடிகள் தோன்றி இருக்க வேண்டும் என்று தொல்லுயிரியல் அறிஞர்கள் (palaeontologists) கருதுகின்றனர். ஆஸ்டியோ லெபிஸ் மீன்களின் சட்டகமும், ஆதிகால இரு வாழ்விகளின் சட்டகமும் ஏறத்தாழ ஒரே அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதால் இரு வாழ்விகள் ஆஸ்டியோலெபிஸ் மீன்களில் இருந்தோ அல்லது இவற்றுடன் நெருங்கிய உறவுடைய மற்ற மீன்களில் இருந்தோ தோன்றியவை என்று திட்டவட்டமாக நம்பப்படுகிறது.

கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் தோன்றிய முதிராப் பண்புடைய, இரு வாழ்விகளின் முன்னேடிகள் பெர்மியன் காலம் வரை வாழ்ந்தன. மேலே குறிப்பிட்ட கருத்துக்களுக்கு ஆதாரமாக வாழ்வற்று விட்ட இம்முன்னேர்களின் அகழ் தெலிகள் (fossils) சான்ருக அமைகின்றன. இருவாழ்விகள் (fossil amphibia) எம்பொலோமெரி (embolomeri) உள் வரிசையில் சேர்க்கப் பட்டுள்ளன. இவை பல தகவமைப்புகளைப் பெற்று ஒரு சில நீரிலும், மற்றவை நிலத்திலும் வசித்தன. ஆனல் எம்பொலோமெரிகளின் சட்டகம், மீன்களின் சட்டகத்தை யொத்தே இருந்தன. நிலத்தில் வாழ்வதற்குத் தேவையான மாற்றங்கள் கிராஸோப்டெரிஜியன் மீன்களிலேயே ஏற்பட்டு விட்டதால், இரு வாழ்வி முன்னேர்களில் குறிப்பிடத்தக்கப் புதிய தகவமைப்புகள் தென்படவில்லை.

மீனின் சட்டக அமைப்பை பெற்ற இருவாழ்விகளின் முன்னேடிகள், மீனில் காணப்பட்ட கதுப்புத் துடுப்புகளை நிலத்தில் பயன்படும் இணை உறுப்புக்களாக மாற்றி அமைத்துக்கொண்டன.




படம். 137

மீனின் மார்பு வளையம், துடுப்புச் சட்டகம் முதலியவற்றை இரு வாழ்வி மூதாதைகளின் மார்பு வளையம், இணையுறுப்புச் சட்டகம் முதலியவற்றுடன் ஒப்பிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

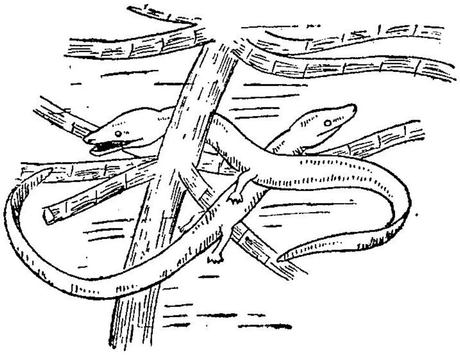
அ. கிராசோப்டெரிஜியன் மீன் : ஆ. நான்கு கால்களுடைய மூதாதை.

1. ரேடியஸ். 2. ஹியுமரஸ். 3. அல்னு. 4. ஸ்காபுலா. 5. கிளைத்ரம். 6. கிளாவிக்கிள். 7. சுப்ரா கிளைத்ரம். 8. இன்டர் கிளாவிக்கிள்.

மீனின் மார்பு வளையம், கதுப்புத் துடுப்புச் சட்டகம் எவ்வாறு இருவாழ்வி முன்னேர்களின் மார்பு வளைய இணையுறுப்புச் சட்டகமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டன என்பதை வரைபடத்தில் ஒப்பிட்டு அறியலாம் கதுப்புத் துடுப்பானது காலாக மாற்றம் பெறுகையில், துடுப்பு அகன்ற விளிம்பிற்கு ஆதாரமாய் எலும்பிழைகள்

(finrays) அகற்றப்பட்டு, சதைப்பற்றுள்ள கதுப்புப் பாதத்தைத் தாங்கி நின்ற எலும்புகள் இணையுறுப்பின் எலும்புகளாக மாறின. மீனின் துடுப்பு எலும்புகள் பல வகைகளிலும் இருவாழ்வியின் கால் எலும்புகளோடு ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. மேலும், இருவாழ்வியின் மார்பு வளையத்தில் காணப்படும் இன்டர் கிளவிக்கல் மீன்களில் காணப்படுவதில்லை. இவ் வேறுபாட்டைத் தவிர மீன், தவளை ஆகியவற்றின் மார்பு வளையங்கள் (மற்ற அமைப்புக்களில்) ஒத்திருக்கும்.

மீனின் மார்புத் துடுப்பு எலும்புகளை இருவாழ்வியின் முன் இணையுறுப்புடன் ஒப்பிடலாம். துடுப்பின் அடிப்பக்க எலும்பாக அமைந்து மார்பு வளையத்துடன் பொருந்தும் தனித்த எலும்பை, இருவாழ்வியின் மேற்கையில் இருக்கும் ஹியூமரஸ் எலும்போடு ஒப்பிடலாம், துடுப்பின் அடுத்த பகுதியிலிருக்கும் இரு எலும்புகளும் (ரேடியஸும், அல்னாவும்) அவற்றின் தொடர்ச்சியாகக்



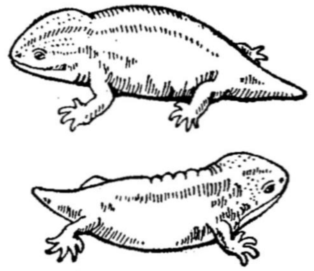
படம் 138.

பைடோனியஸ் (கார்போனிஃபெரஸ் காலம்)

காணப்படும் எலும்புகளும், முன்கை, மணிக்கட்டு, உள்ளங்கை, விரல் முதலியவற்றிற்கு ஆதாரமாய் அமையும் எலும்புகளாகப் பரிணமித்துள்ளன. மேற் கூறியவாறே இடுப்புத் துடுப்பு எலும்புகளையும், பின் இணையுறுப்பு எலும்புகளையும் ஒப்புமைப் படுத்திக் கூறலாம். ஆஸ்டியோ லெபிஸ் மீன்களின் துடுப்புச் சட்டகமானது, இருவாழ்விகளின் இணையுறுப்புச் சட்டகமாக மாறியுள்ளன.

மீன்கள் நீர்நில வாழ்விகளாகப் படிமலர்ச்சி அடைய கீழ்க் கண்ட மாற்றங்களை மேற்கொண்டன. அவைகளாவன :— செவுள்களை (gills) விடுத்து நுரையீரல்களைத் தோற்றுவித்தல்;

புறநாசித் துளையை மட்டும் கொண்ட நுகர்ச்சிப் பையை (olfactory sacs) புற அக நாசித் துளைகள் கொண்டனவாக திருத்தியமைத்தல்; வாலையும் முதுகு, வயிற்றுப் பக்கத் துடுப்புகளையும் இழத்தல்; தோல் ஒரு சுவாச உறுப்பாக அமைய, செதிள்கள் மறைந்து வழ வழப்பான தோலைப் பெறுதல்; தோல் சுரப்பிகளைத் தோற்றுவித்தல்; கண்ணுக்குப் பாதுகாப்பாக அமையும் வகையில் மேல், கீழ் இமைகளைப் பெறுதல்; நில வாழ்க்கைக்கு அவசியமற்ற பக்கக் கோட்டமை உறுப்புகளை அகற்றிவிடல்; மீனைச் சமன நிலையில் இருக்கச் செய்யவும், நீர் வழியாக வரும் சில அதிர்வுகளை அறியும் தன்மையுடைய செவியானது, காற்றில் மிதந்து வரும் ஒலியலைகளை உணரவும் சமன நிலையில் வைத்திருக்க உதவும் உறுப்பாகவும் மாற்றியமைத்தல்; செவிப்பறையைத் தோற்றுவித்து, இதனை உட்செவியுடன் தொடர்பு படுத்தல்; நில வாழ்க்கைக்கு ஏற்ப கண்களை தோற்பரப்பிற்கு மேல் உயர்த்தி அமைத்தல்; செவுள் சுவாசத்திற்கு ஏற்ப இரு மேலறைகளையும் (auricles), ஒரு கீழறையும் (ventricle) கொண்ட இருதயமாக மாற்றியமைத்தல்; ஒற்றைக் குருதிச் சுழற்சியை (single circulation of blood) முற்றுப் பெறாத இரட்டைக் குருதிச் சுழற்சியாக (incomplete double circulation) மாற்றி அமைத்தல் என்பனவாம். ஒரு மீன் மேற்கூறிய மாற்றங்களினால் இருவாழ்வியாக படிமலர்ச்சி அடைய முடியும். மேற்குறித்த முறையாலேயே ஆஸ்டியோ லெபிஸ் மீன்கள் நீர், நில வாழ்வனவற்றின் மூதாதைகளைத் தோற்றுவித்தன.

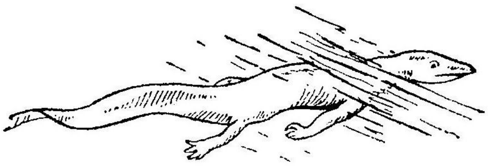


படம் 139.
ஆம்ஃபிபாமஸ்
(கார்பேரனிஃபெரஸ் காலம்)

டிவோனியன் காலத்தில் நிலப் பகுதிகளில், பருவ வரட்சி (seasonal draughts) அதிகமாக ஏற்பட்டதால் குளம், குட்டைகள் வரண்டன. அங்கு வசித்த கிராஸோப் டெரிஜியின், இக்கடின சூழ்நிலையில் இருந்து விடுபட கதுப்புத் துடுப்புகளின் (lobe fins) உதவியால், நிலத்தில் ஊர்ந்து சென்று புதிய நீர்நிலைகளை அடைந்தன. முன் கூறிய அடிப்படை மாற்றங்களைப் பெற்ற ஆஸ்டியோ லெபிட் இன மீன்கள் ஈரூடகவாசிகளாகத் திருத்தி அமைக்கப்பட்டு நீர் நில வாசிகளாகப் படி மலர்ச்சி அடைந்தன.

கார்போனிஃபெரஸ், பெர்மியன் காலத்தில் பல வகையான இருவாழ்விகள் தோன்றி வசித்து வந்தன. இவற்றின் உருவ அமைப்புகள் பல் வகைகளிலும் வேறுபட்டு இருப்பினும், சூழ்

நிலக்கேற்ப சிறப்புப் பண்புகளைப் பெற்று இருக்கின்றன. இவை பல் வகைப்பட்ட உருவ அமைப்புகளைக் கொண்டு இருந்தன. அவற்றில் சில விலாங்கு மீனின் (eel—like) உடலைப் போன்று நீண்டு மெலிந்தும் (பைடோனியஸ் - pytonius) குறுகிய வாலு டைய, ஏறத்தாழ தவளையைப் போன்றும். (ஆம்ஃபிபாமஸ்-amphi



படம். 140
கிரிக்கோட்டஸ் (பெர்மோ—கார்போனி∴பெரஸ் காலம்)

bamus); மற்றவை சலமாண்டர்களைப் போன்றும் (கிரிக்கோட் டஸ் - cricotus) காணப்பட்டன. மேல் கார்போனிஃபெரஸ் (upper ca·boniferous), பெர்மியன் (permian) காலத்தில் இரு வாழ்விகள், படிமலர்ச்சியின் உச்சக் கட்டத்தை அடைந்து, எண்ணிக்கையில் அதிகரித்து, உலகம் முழுவதும் பரவிக் காணப் பட்டன. ஆனல் இவைகளுக்குப் பின் இவைகளிலிருந்து தோன்றிய ஊர்வன வகைகள், இருவாழ்விகளை விட இயல்புகளால் சிறப்புற்றி ருந்த காரணத்தால், இருவாழ்விகள் நசித்து இன்றைய நிலையை எய்தின.

# 8. இரு வாழ்விகளின் வகைபாடு

## (Classification of Amphibia)

வகை — இரு வாழ்வி (amphibia)

துணை வகை 1. ஸ்டீகோ செஃபாலியா (stegocephalia)

வரிசை 1. லாபிரின் தோடான்ஷியா (labyrinthodontia)

துணை வரிசை 1. இக்தியோ ஸ்டீகேலியா (ichthyostegalia)
(எ.கா.) இக்தியோஸ்டீகா (ichthyostega)
எல்பிஸ்டோஸ்டீகா (elpistostega)

துணை வரிசை 2. எம்பொலோமெரி (embolomeri)
(எ.கா.) இயோகைரினஸ் (eyogyrinus)
லோக்சோம்மா (loxomma)

துணை வரிசை 3. ராச்சிடோமி (rachitomi)
(எ.கா.) எரியாப்ஸ் (eryops)
கேகாப்ஸ் (cacops)

துணை வரிசை 4. ஸ்டீரியோஸ்பான்டைலி (stereospondyli)
(எ.கா.) காப்பிடோசாரஸ் (capitosaurus)
பியூட்நீரியா (buettneria)

வரிசை 2. ஃபில்லோஸ்பாண்டைலி (phyllospondyli)
(எ கா.) பிராங்கியோ சாரஸ் (branchiosaurus)

வரிசை 3. லீப்போஸ்பான்டைலி (lepospondyli)
(எ.கா.) டாலிக்கோ சோமா (dolicho soma)
டிப்லோ காலஸ் (diplo caulus)

வரிசை 4. அடிலோஸ்பாண்டைலி (adelospondyli)
(எ.கா.) லைசோ ரோஃபஸ் (lysophorus)

துணை வகை 2. யூரோடீலா (urodela)
(எ.கா.) மோல்க் (molge), நெக்ட்யூரஸ் (necturus), சலமாண்டர் (salamander), அம்பீஸ்டோமா (ambystoma)

துணை வகை 3. அன்யூரா (Anura)
(எ.கா.) பைப்பா (pipa), தேரை (toad), ஹைலா (hyla), தவளை (frog)

துணை வகை 4. ஏபோடா (Apoda)
(எ.கா.) இக்தியோஃபிஸ் (ichthyophis) டிஃப்ளோ நெக்டஸ் (typhlonectus)

ஸ்டீகோசெஃபாலியா (Stgocephalia) :- பேலியோஸோயிக் ஊழியில் (palaeozoic era) வசித்த மிகவும் எளிமையான கூட்டமைப்புடைய இருவாழ்விகளின் முன்னோடிகள் (ancestors) ஸ்டீகோ செஃபாலியன்கள் எனப்படுகின்றன. இம்முன்னோடிகள் கார்போனிஃபெரஸ் காலத்திலிருந்து டிரையாசிக் காலம்வரை வாழ்ந்து, பின்னர் வாழ்வழிந்து அல்லது வாழ்ந்தொழிந்துவிட்டதாகக் கூறப்படுகின்றது. முதிராப் பண்புடைய ஸ்டீகோ செஃபாலியன்கள் கதுப்புத் துடுப்புடைய கிராசோப்டெரிஜியன் மீன்களிலிருந்து தோன்றியவை என்ற கருத்துக்கு விளக்கம் தந்தவர் பேராசிரியர் A. S. ரோமர் (A. S. Romer) ஆவார். இவற்றின் மண்டையோடு முழுமையும் தோல்தகடுகளால் (dermal plates) மூடப்பட்டிருந்ததால் இவ்விரு வாழ்விகள் ''ஸ்டீகோ செஃபாலியன்கள்'' என்ற காரணப் பெயர் பெற்றன. இவை கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் எண்ணிக்கையிலும், வகையிலும் அதிகரித்திருந்தன. நன்னீர் நிலம் முதலிய இரு சூழ்நிலைகளிலும் வாழ்ந்த இவற்றில் மீன்களின் பண்புகளே அதிகமாகக் காணப்பட்டன. ஐவிரலமைப்புடைய இணையுறுப்புகளைப் பெற்ற இவையே நிலத்தில் வாழும் இயல்பைப் பெற்ற முதன்மையான முதுகெலும்பிகளாம். ஸ்டீகோஃசெபாலிஸ் என்ற இத்துணை வகையை நான்கு வரிசைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவைகளாவன :-

வரிசை (1) லாப்ரின் தோடான்ஷியா (labryinth thodontia)

வரிசை (2) ஃபில்லோஸ்பான்டைலி (phyllospondyli)

வரிசை (3) லீப்போஸ்பான்டைலி (lepospondyli)

வரிசை (4) அடிலோஸ்பான்டைலி (adelospondyli)

வரிசை (1) லாபரின் தோடான்ஷியா

பெருத்த அமைப்புடைய, மரபற்றழிந்த இரு வாழ்வி மூதாதைகளே இவ்வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. டிவோனி யன் காலத்தில் வாழ்ந்த இரு வாழ்விகள் அனைத்தும் இவ் வரிசையில் அடங்கும். இக்காலத்தில் காணப்பட்ட ஒரு சில முதிராப் பண்புடைய (primitive) இரு வாழ்விகள், ஊர்வனவற் றிற்கு மூதாதைகளாக இருந்திருக்கக் கூடும் என்றும் நம்பப்படு கின்றது. இவற்றின் மண்டையோடு கனத்த எலும்புத் தகடு களால் ஆக்கப் பெற்றது; பெரிய பற்களைக் கொண்டது. பல்லின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில், இனுமல் உள் மடிப்பானது ஒரு சிக்கலமைவு (labyrinth) போன்று தோற்றமளிக்கும். இவ்வாறு சிக்கலமைவுடைய பற்களைப் போன்ற காரணத் தாலேயே இவ்வரிசையை சிக்கலமைவு பற்கள் உடையன (labyrinthodontia) என்ற பெயர் பெற்றன. மண்டையோட்டில் வளர்ச்சியுற்ற பக்கக் கோட்டுக் கால்வாய்கள் காணப்படுவதால் இவை நீரிலேயே வாழ்ந்திருக்க வேண்டும். பொதுவாக உருளை வடிவம் கொண்ட இவற்றின் உடல் மீன்களைப் போன்றே அமைந்திருக்கின்றன. ஆனால் பிற்காலத்தில் தோன்றிய இரு வாழ்விகள் குறுகிய, தட்டையான உடலையும் சிறிய வாலையும் பெற்றிருந்தன. உயரமான குறுகிய மண்டையோடானது பின்னர் தட்டையாகி அகன்றுள்ளது. முதலில் தோன்றிய ஒரு பிடர் முண்டானது, காலப்போக்கில் இரண்டாகப் பிளவுற்று இரு தனித்த இணைக்கும் பகுதிகளைப் பெற்றது. மண்டை யோட்டின் கீழ்ப் பக்கமிருக்கும் டெரிகாய்டு, பாராஸ்ஃபீனுய்டு எலும்புகளுக்கிடையே இருந்த ஒரு சிறிய துளை அகன்று டெரி காய்டு இடைக் குழிகளாக (inter pterygoid vacuities) மாற்றி அமைக்கப்பட்டது. மார்பு வளையத்தில் இடம் பெற்றிருக்கும் கிளாவிக்கள் (clavicle) இடை கிளாவிக்கள் (inter clavicle) எலும்பு கள் அகன்று தகடமைப்பைப் பெற்று மார்புப் பகுதியில் அமைக்கப்பட்டன. முள்ளெலும்புகள் ஒவ்வொன்றும் பொது வாக இடைச் சென்ட்ரம் (inter centrum), ப்ளூரோ சென்ட்ரம் என்ற இரு பகுதிகளையும், இவற்றுடன் தொடர்புடைய நியூரல் வளைவையும் (neural arch) பெற்றிருக்கும். இவ்வமைப்புடைய சென்ட்ரம் எல்லா லாபரின்தோடான்ஷியாக்களிலும் காணப் படுவதில்லை. முள்ளெலும்புகளின் வளர்ச்சியின்போது இன்டர் சென்ட்ரம் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சி சமநிலையுடையதாய் இல்லாத தால் முள்ளெலும்பு வகைகள் தோன்றின. இவ்வகைகளின்

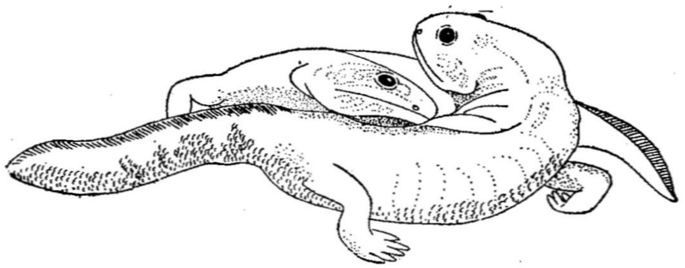
அடிப்படையில் இவ்வரிசை நான்கு துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளாவன :-

1. இக்தியோஸ்டீகேலியா (ichthyostegalia)
2. எம்பொலோமெரி (embolomeri)
3. ராச்சிட்டோமி (rachitomi)
4. ஸ்டீயோஸ்பான்டைலி (stereospondyli)

இக்தியோஸ்டீகாலியா :- இரு வாழ்விகள் டிவோனியன் காலத்தில் தோன்றியவை என்று நம்பப்பட்டாலும், இக்கூற்றிற்கு உறுதுணையாகப் போதிய ஆதாரங்கள் நீண்ட காலம்வரை கிடைக்கவில்லை. சமீபத்தில் கண்டெடுக்கப்பட்ட இரு வாழ்விகளின் அகழ் தெலிகள் (fossil amphibians) இரு வாழ்வி மூதாதைகளின் வரலாற்றை ஓரளவிற்கு விளக்குகின்றன. கனடாவின் மேல் டிவோனியன் காலத்திய படுகையில் கண்டெடுக்கப்பட்ட பல மீன்களின் மண்டையோடுகளுடன் காணப்பட்ட ஒரு மண்டையோடு மீனின் மண்டையோட்டில் இருந்து வேறுபட்டு காணப்பட்டது. இதற்கு எல்பிஸ்டோஸ்டீகே என்ற பெயரிட்டு இக்தியோஸ்டீகாலிய உள்வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. கிராசோப்டெரிஜியன் மண்டையோட்டிற்கும், இரு வாழ்விகளின் மண்டையோட்டிற்கும், உள்ள முக்கிய வேறுபாடு இவற்றின் முன், பின் பகுதிகளின் வளர்ச்சியே யாகும். அதாவது, மீன்களின் கபாலத்தின் முன்பகுதி குறுகியும், பின் பகுதிகளின் வளர்ச்சியே யாகும். அதாவது மீன்களின் கபாலத்தின் முன் பகுதி குறுகியும், பின் பகுதி நீண்டுமிருக்கும். ஆனால் இரு வாழ்வியின் கபாலமானது மேற்கூறியவற்றிற்கு எதிர்மாறாக அமைந்திருக்கும், எல்பிஸ்டோஸ்டீகேலின் கபாலத்தின் அமைப்பு இரண்டிற்கும் இடைப்ப நிலையில் அமைந்து மீனிலிருந்து இரு வாழ்வியாக மாறும் நிலையிலிருந்த ஒரு கபால அமைப்பைப் பெற்றிருந்தது. இதன் சட்டகத்தின் மண்டையோடு மட்டுமே கண்டெடுக்கப்பட்டதால் இது துடுப்புக்களைப் பெற்றிருந்ததா என்று அறிய முடியவில்லை. ஆனால் எல்பிஸ்டோஸ்டீகேலாவை கீழ் விளக்கப்பட்டிருக்கும் இக்தியோஸ்டீகாவை விட சிறப்புற்றிருந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

கிரீன்லாந்தின் பேலியோசோயிக் ஊழி படுகையில் கண்டெடுக்கப்பட்ட மண்டையோடுகள் இக்தியோஸ்டீகா (ichthyostega), இக்தியோஸ்டீகோப்சிஸ் (ichthyo stegopsis) என்ற இரு பேரினங்களில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை கண்டெடுக்கப்பட்ட நன்னீர்ப் படுகையின் காலத்தை நிர்ணயிப்பதில் கருத்து வேறு

பாடுகள் உள்ளன. இவை மேல் டிவோனியன் காலத்தையோ அல்லது கீழ் கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தையோ சார்ந்திருக்க வேண்டும். இக்தியோஸ்டீகாவை இரு வாழ்விகளின் மூதாதை கள் என்று திடமாகக் கூறலாம். இவை நன்கு வளர்ச்சியுற்று, அரை அடி முதல் ஓர் அடி வரை நீளமுள்ள மண்டையோட்டைப்

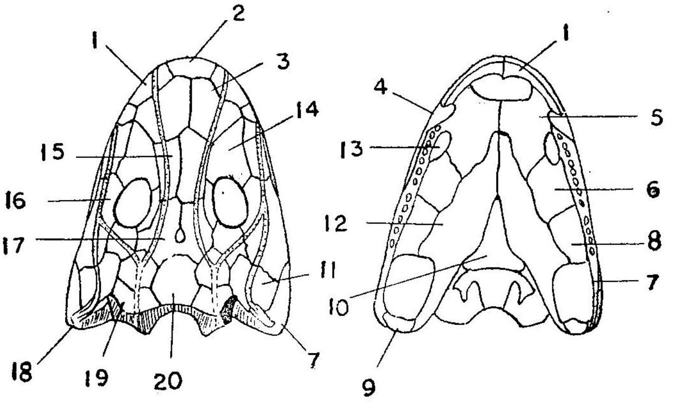


படம். 141

இக்தியோஸ்டீகா

பெற்றிருந்தன. கபாலம் மற்ற கார்போனிஃபெரஸ், பெர்மியன் காலத்திய இரு வாழ்வி முன்னோடிகளைப் போன்று குறுகி, உயர மாகக் காணப்பட்டது. இது பலவகைகளில் முதிராப் பண்பு களைப் பெற்று கிராசோப்டெரிஜியன் நிலையை நினைவூட்டும் வகையில் அமைந்திருந்தது. தலை முன்முனை வளர்ச்சியுற்று இருக்கவில்லை. ராஸ்ட்ரப் பகுதியை இதற்கிணையான மீன்களின் ராஸ்ட்ரப் பகுதியுடன் ஒப்பிடலாம். இது செவுள் காற்றுகக் காணப்பட்டது. ஆயினும், முன்செவுள் மூடி எலும்பின் (pre-opercular bone) எச்சப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. இவ்வெச்ச எலும்பானது ஸ்குவாமோசஸ், குவாட்ரெட்டோஜுகல் ஆகிய எலும்புகளுக்குப் பின் அமைந்துள்ளது. வட்டவடிவமுடைய தலையின் முன்முனையின் மேல் பக்கத் தோற்றத்தில் நாசித்துளை களைக் காண இயலாது. பொதுவாக நில வாழ்விகளில் புற, அக நாசித் துளைகளுக்கிடையே ஒரு அகன்ற எலும்புத் தடுப்பு இருக்கும். ஆனால்,இக்தியோஸ்டீகாவில் மெலிந்த மாக்ஸில்லா காணப்படுகின்றது. இதை ஒரு முதிராப் பண்பாகக் கொள்ள லாம். இதன் சுண்ணத்தில் டெரிகாய்டு இடைக்குழிகள் சிறிய தாகக் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக இரு வாழ்வி முன்னோடி களில் ஆட்டிக் நாட்ச் (செவிப் பள்ளம்) ஆழ்ந்தும், கன்னப் பகுதி எலும்புகள் தளர்ந்த நிலையில் கூறைப் பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுமிருக்கும். ஆனால் இக்தியோஸ்டீகாவில் செவிப் பள்ளம் ஆழமற்றும், அதைச் சூழ்ந்துள்ள எலும்புகள் இறுகி இணைந்தும் இருக்கும். அன்று உயிர் வாழ்ந்த இரு வாழ்விகளில்

காணப்பட்ட இண்டர்டெம்பொரல் எலும்பு இவ்வுயிரியில் இல்லை முழுச் சட்டகம் கிடைக்கப் பெருததால் மற்ற பண்புகளைப்பற்றி அறிய முடியவில்லை. மேற்கூறிய பண்புகளிலிருந்து நாம் அறிவது,




அ ஆ

படம் 142. இக்தியோஸ்டீகா : மண்டையோடு
அ. மேல் தோற்றம். ஆ. கீழ்த் தோற்றம்

1. முன்தாடை எலும்பு; 2. இடைநாசி எலும்பு; 3. நாசி எலும்பு; 4. புற நாசித் துளை: 5. வோமர்; 6. பாலடைன்; 7. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல்; 8. எக்டோ டெரிகாய்டு; 9. குவாட்ரேட்; 10. பாராஸ் ஃபீனொய்டு; 11. ஸ்குவா மோசல்: 12. டெரிகாய்டு; 13. உள்நாசித்துளை; 14. முன் ஃபிராண்டல்; 15. ஃபிராண்டல்; 16. ஜுகல்; 17. பரைட்டல்; 18. முன் ஒபர் குலார்: 19. டாபுலர்; 20. பின் பரைட்டல்.

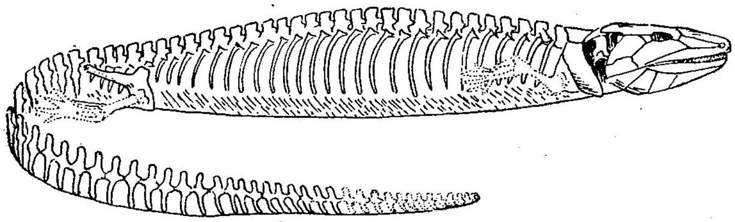
இக்தியோஸ்டீகாவை இரு வாழ்விகளின் முன்னோடிகள் வரிசையில் சேர்ப்பதை விட, அம்முன்னோடிகளிலிருந்து தோன்றிய ஒரு பக்கக் கிளையாகக் கொள்ளலாம்.

காலாஸ்டியஸ் (colosteus), எரப்போசாரஸ் (ereptosaurus) என்ற இரு வாழ்வி அகழ்தெலிகள் (fossil amphibians) கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் வாழ்ந்தவை. இவற்றின் சட்டகம் பிற லாபரின் தோடான்டுகளை ஒத்திருக்கின்றது. மேற் குறித்த இரு அகழ்தெலிகளும் இக்தியோஸ்டீகேலியா துணைவரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

**எம்பொலோமெரி** (Embolomeri) :- லாபரின் தோடாண்ட் இருவாழ்விகளில், பொதுவான பண்புகளிலிருந்து சிறிது விலகித் தோன்றும் இரு வாழ்விகள் எம்பொலோமெரி துணை வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. மிக எளிய கட்டமைப்பைப் பெற்ற இவை எவ்வகையிலும் மற்ற இருவாழ்களை விடச் சிறப்புற்றுக் காணப் படாமல், பல முதிராப் பண்புகளைக் கொண்டிருந்தாலும், ஒரு சில பண்புகளில் ஊர்வனவற்றினை ஒத்திருந்ததால் இவை அவற்று டன் தொடர்புடையனவாக இருந்திருக்கக்கூடும் என்று நம்பப்

படுகின்றது. கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் எண்ணற்று வாழ்ந்த இவை, பெர்மியன் காலத்தில் நசித்து மரபற்றுவிட்டன.

இயோகைரினஸ் (eogyrinus), பெலியோகைரினஸ் (palaeogyrinus) டிப்ளோ வெர்டெப்ரான் (diplovertebron), லோக்சோம்மா (loxomma) முதலிய இருவாழ்விகள் இத்துணை வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. கார்போனிஃ பெரஸ் காலத்தில் வசித்த பெரிய உருவம் உடைய இயோகைரினஸ் ஆகிய இரு எம்பொலோமெரிகள் பெர்மியன் கால தொடக்கத்தில் மரபற்று விட்டன. இவற்றின் நீண்ட உடலுடன் சிறிய கால்களும், வலு வான வாலும் இணைந்திருந்தன. இவை நீரிலேயே வாழ்ந்து மீன்களை உணவாகப் பெற்றிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. ஐரோப்பாவில் வாழ்ந்த இயோகைரினஸ் சுமார் 15 அடி நீள முள்ளது. முதலையைப்போன்ற தோற்றமுடைய இதன் மண்டைபோடு குறுகியும், உயரமாகவும் அமைந்திருக்கும். மண்டை யோட்டில் ஒரு பிடர் முண்டு (single occipital condyle) காணப் பட்டது. ஆட்டிக் பள்ளம் ஆழமாகவும், கன்ன எலும்புகள்



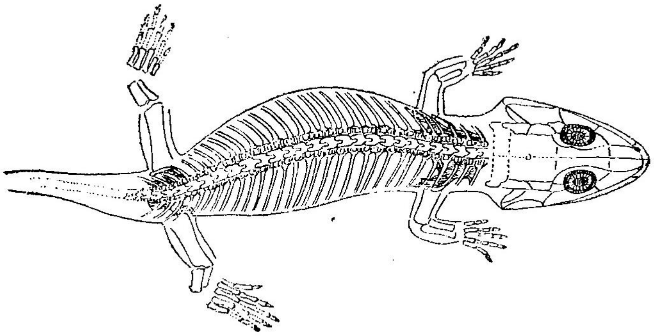
படம். 143.

இயோகைரினஸ் (15 அடி நீளமுடையது)

தளர்ந்த நிலையில் கபாலக் கூரையுடன் பொருந்தியும் இருந்தன. இடை டெம்பரல் (inter temporal), மேல் டெம்பொரல் (supra temporal) ஆகிய இரு எலும்புகளும் இதன் கபாலத்தில் இடம் பெறுகின்றன. இந்த இருவாழ்வின் முள்ளெலும்புகள் இரு வட்டத் தகடுகளால் ஆனவை. இவ்வட்டத் தகடுகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அமைந்து முறையே இன்டர் சென்ட்ரம், ஹைப்போ சென்ட்ரம் என்ற பெயர்களைப் பெற்றுள்ளன. நியூரல் முள்ளும் இரு வட்டத் தகடுகளுடன் பொருந்தி அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு மூன்று பகுதிகளையுடைய (இன்டர் சென்ட்ரம், ஹைப்போ சென்ட்ரம், நியூரல் வளைவு), முள்ளெலும்புகள் எம்பொலோமியர் வகையைச் சார்ந்தவை. இவ்வகை முள்ளெலும்புகள் நிலத்தில் வாழும் உயிரிகளுக்கு ஏற்ற ஒரு தகவமைப்பாக்க் காணப்படு கின்றன. இதன் மார்பு வளையம் (pectoral girdle) தலைக்கு மிக அருகமையில் அமைந்திருக்கும். வலது, இடது மார்பு வளை

யங்கள் இன்டர் கிளவிக்கிள் (inter clavicle) எலும்பால் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். கிளவிக்கிள் (clavicle), கிளைத்ரம் (cleithrum), ஸ்காபுலா கோரகாய்டு (scapulo coracoid) ஆகிய எலும்புகள் மார்பு வளையத்தின் பகுதிகளாக அமைகின்றன. இலியம், இஷியம், பியூபிஸ் என்ற மூன்று எலும்புகளால் அமைக்கப்பட்ட இடுப்பு வளையம் தகடு போன்ற அமைப்பைப் பெற்று வலுவானதாய் இருக்கிறது. வலது, இடது வளையங்கள் வயிற்றுப் பக்கத்தில் பியூபிஸ், இஷிய எலும்புகளால் இணைக்கப்பட்டு "V" போன்று காணப்படும்.

டிப்ளோவெர் டெப்ரான் என்ற சிறிய இருவாழ்வி பின் கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் ஐரோப்பாவில் வாழ்ந்ததாக அறிகிறோம். இதன் மண்டையோடு மற்ற எம்பொலோ மெரிகளைப் போலவே உள்ளது. இதன் முள்ளெலும்பு எம்பொலோமியர் வகையாக இருப்பினும், இன்டர் செண்ட்ரப் பகுதியானது முழு



படம். 144.

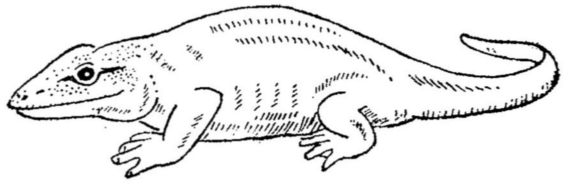
டிப்ளோ வெர்டெப்ரான்.

வட்டத் தகடாக அமையாமல் பிறைச் சந்திர வடிவைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வகையான முள்ளெலும்பு சிமௌரியாவிலும், ஊர்வனவற்றிலும் காணப்படுவதால், டிப்ளோவெர்டெப்ரானை எம்போலோமியர்களுக்கும், ஊர்வனவற்றின் முன்னோடியாகக் கருதப்படும் சிமௌரியாவிற்கும் இடைப்பட்டதாகக் கொள்ளலாம். எனவே இதிலிருந்து ஊர்வன வகை தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்று நம்பப்படுகின்றது.

ராச்சிட்டோமி (Rachitomi) :- பெர்மியன் காலத்தில் வசித்து உருவ அமைப்பில் பெரியனவாகக் காணப்பட்ட இருவாழ்விகள் அனைத்தும் துணை வரிசை ராச்சிட்டோமியைச் சேர்ந்தவை. இவை முன் கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் தோன்றியிருந்தாலும், பின்

கார்போனிஃபெரஸ், பெர்மியன் காலங்களிலேயே வளர்ச்சியுற்று, எண்ணிக்கையில் அதிகரித்து இருந்தன. இவற்றை லாபரின் தோட்டாண்டுகளின் அடிப்படை வகையாகக் (basic central type) கொள்ளலாம். டெக்சாஸ் (texas) மாநிலத்தில் பெர்மியன் படிவு களில் (permian sediment) அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்ட எரியாப்ஸ் என்ற இருவாழ்வியை ராச்சிட்டோமிக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக் காட்டாகக் கொள்ளலாம். அக்டினோடான் (actinodon) என்னும் பெயருடைய, ஐரோப்பாவில் பெர்மியன் படிவுகளில் அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்ட அகழ்தெலி அமெரிக்காவில் காணப்பட்ட எரியாப்ஸ் அகழ் தெலியை ஒத்திருக்கிறது. டிரைமீரோ ராக்கிஸ் (trimero rhachis), கேகாப்ஸ் (cacops) முதலிய அகழ்தெலிகளும் ராச்சிட்டோமிற்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

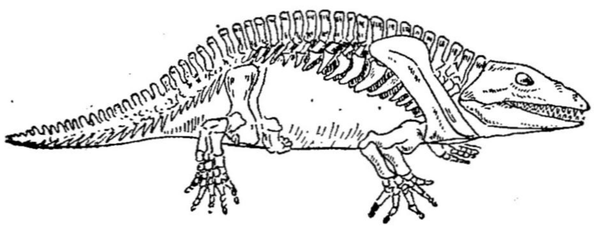
ராச்சிட்டோமின் முள்ளெலும்பு மற்ற வகையிலிருந்து மாறு பட்டிருக்கின்றது. இவ்வமைப்பு நிலத்திலேயே வாழ்வதற்கு ஏற்ப அமைந்துள்ளது. இன்டர் சென்ட்ரமும், ஹைப்போ சென்ட்ர மும் எம்பொலோமியர்களில் இருப்பதுபோல் முழுமையான வட்டத் தகடுகளாக அமையவில்லை. இன்டர் சென்ட்ரம் ஆப்பு (wedge) வடிவமுடையது. ஹைப்போ செண்ட்ரம் ஆப்பு வடிவ முடைய சென்ட்ரங்களுக்கிடையே செவ்வகப் பாளமாக (block) அமைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பில் இருக்கும் இன்டர் சென்ட்ரமும், ஹைப்போ சென்ட்ரமும் அதன் நியூரல் வளைவைத் தாங்கியிருக்கும். முள்ளெலும்பு ஒன்றுடன் மற்றது வலுவாகப் பொருந்தியமையும் வகையில் இணைதாங்கி நீட்சிகள் வளர்ச்சியுற்றுள்ளன. மேற் கூறிய அமைப்புடைய முள்ளெலும்பு ராச்சிட்டோம் முள்ளெலும்பு எனப்படும்.



படம். 145.
எரியாப்ஸ் : புறத்தோற்றம் (6 அடி நீளமுடையது)

எரியாப்ஸ் குறைந்தது ஆறு அடி நீளமுடையது. பருத்த உடலுடைய இது தட்டையான தலையையும், குட்டையான கால் களையும் பெற்றிருந்தது. கால்கள் குட்டையாக இருப்பினும், வலுவாக அமைந்து நில வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளும் வகையில் காணப்பட்டன. எரியாப்ஸ் நீர்நிலைகளுக்கருகே உள்ள நிலங்களி

லேயே வாழ்ந்திருக்க வேண்டும் என்று நம்பப்படுகிறது. இதன் முன் இணையுறுப்பில் நான்கு விரல்களே உள்ளன. மண்டையோடு சிறிதளவு இழிவுற்றுக் (degenerate) காணப்பட்டது; தட்டையாக

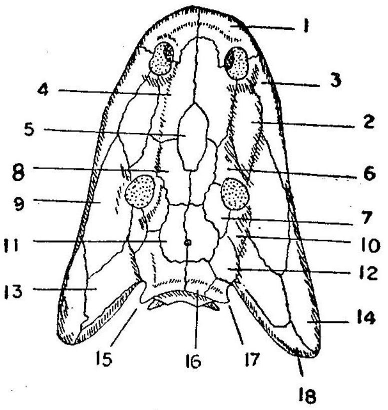


படம் 146.
எரியாப்ஸ் ; அகச்சட்டகம்

அமைந்திருந்த மண்டையோடு இரு பிடர் முண்டுகளைப் பெற்றிருந்தது. இன்டர் டெரிகாய்டு உட்கிழிவுகள் (iuter pterycyoid vacuities) அகன்றிருந்தன. டெரிகாய்டானது பாரஸ்ஃபீனொய்டு எலும்புடன் நன்றாகப் பொருந்தியிருக்கும்.

பொதுவாக எரியாப்ஸின் சட்டகம் வலுவுள்ளதாய் இருக்கின்றது. விலா எலும்புகள் அகலமாக உள்ளன. தடித்த மார்பு வளையத்தில் ஸ்காப்புலாவும், கோரகாய்டும் நன்கு வளர்ச்சியுற்று காணப்படுகின்றன. கிளவிக்கிளும், கிளைத்ரமும் சிறுத்து சிம்பு (splint) போன்றுள்ளன. கால்கள் குட்டையாக இருந்தாலும் தடித்துள்ளன. தோல் எலும்பாலான கரணைகளைப் (nodules) பெற்று எரியாப்ஸைக் காக்கும் ஒரு கவசமாக அமைந்துள்ளது. இன்று வாழும் முதலையின் வடிவ அமைப்புடைய எரியாப்ஸ் மீன்களையே முக்கிய உணவாகப் பெற்றிருக்க வேண்டும் என்று நம்பப்படுகின்றது. இது அன்று வாழ்ந்த பிற உயிரிகளையும், ஊர்வன வற்றையும் எதிர்த்துப் போராடி உயிர் வாழ்ந்திருக்க வேண்டும் என்பதை இதன் சட்டக அமைப்பிலிருந்து அறியலாம். ராச்சிட்டோமிகள் யாவும் எரியாப்ஸைப் போல் ஊனுண்ணிகளாகவும், பெரிய அளவினை உடையனவாகவும், வலுத்தாக்குதல் (aggressive) செய்யும் தன்மையுடையவை என்ற முடிவுக்கு வரக்கூடாது. ஏனெனில் ராச்சிட்டோமி உள் வரிசையில் அடங்கிய ஒரு வகை இருவாழ்விகள் நடுத்தர உருவ அளவினையுடையன. இவற்றிற்கு உதாரணமாக, டிரைமீரோ ராக்கிஸ் உயிரிகள் அமைகின்றன. இவை ஒன்று அல்லது இரண்டடி நீளத்திற்கு மேற்படாதவை. மண்டையோடு தட்டையாகவும், சில எலும்புகள் இன்றியும், முருந்துகளை அகமாகப் பெற்றும் காணப்படுகிறது. மீனைப்

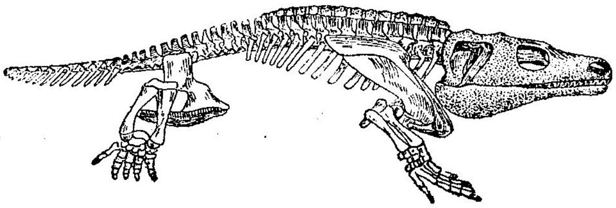
போன்று இதன் உடலும் பல செதிள்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதனால் இது நீரில் வாழ்ந்திருக்க வேண்டும் என்று சொல்லலாம்.




படம் 147.

எரியாப்ஸ் : மண்டையோடு

1. முன் மேல் தாடை எலும்பு ; 2. லாக்ரிமல் ; 3 மேல் தாடை ; 4. நேசல் ; 5. இடை ஃபிராண்டல் ; 6 முன் ஃபிராண்டல் ; 7. பின் ஃபிராண்டல் ; 8. ஃபிரரண்டல் ; 9. ஜுகல் ; 10. பின் ஆர்பிட்டல் ; 11. பரைட்டல் ; 12. மேல் டெம்பொரல் ; 13. ஸ்குவாமோசல் ; 14. குவாட்ரேட் ஜுகல் ; 15, 17. டாபுலர் ; 16. டெர்மல் சுப்ரா ஆக்ஸிபிட்டல் ; 18. குவாட்ரேட்.

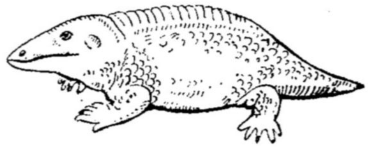


படம் 148.

கேகாப்ஸ் : புறத்தோற்றம் (16 அங்குல நீளமுடையது)

ராச்சிட்டேமி இருவாழ்விகளில் ஒன்றான கேகாப்ஸ் குறிப்பிடத்தக்கதாகும். இது கனத்த பெரிய மண்டையோட்டைக் கொண்டது. செவிப் பள்ளம் (otic notch) ஆழ முடையதாய்க் காணப்படுகின்றது. இதனுடல் டெர்மல் கவசத் தகடுகளைப் (dermal armor plates) பெற்றிருந்தது. இந்த எலும்பாலான கவசம் கேகாப்ஸை மற்ற ஊனுண்ணி, ஊர்வனவற்றில் இருந்து காத்துக் கொள்ளப் பயன்பட்டது. கனத்த உடலைத் தாங்கும் இதன் கால்கள் வலுவுடையனவாயும், குட்டையாகவும் இருந்தன. மேற்கூறிய பண்புகள் இது நிலத்தில் வாழ்ந்திருக்க வேண்டும் என்று

புலப்படுத்துகின்றன இது பெரிய செவிப்பறையையுடையதாய்த் தோன்றுவதால் ''இரவு வாழ்வியாக'' (nocturnal) இருந்திருக்க வேண்டும் என்ற முடிவுக்கு வரலாம்.

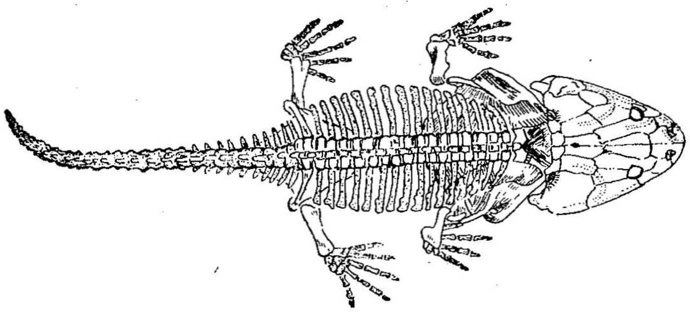


படம் 148. அ
கேகாப்ஸ் : அகச்சட்டகம்.

ஸ்டீரியோஸ்பாண்டைலி (sterio spondyli) : மிகவும் நசித்த நிலையிலிருக்கும் லாபரின் தோடான்ஷியாக்கள் ஸ்டீரியோ ஸ்பான்டைலியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை எண்ணிக்கையில் அதிகரித்துப் பின்னர் வாழ்வழிந்துவிட்டன. நீரை விட்டு விலகி நிலத்தை தை அடைய முயன்ற இருவாழ்விகள் வழிவந்த ஸ்டீரியோ ஸ்பான்டைலிகள் திரும்பவும் நீரை அடைந்து அதில் வாழத் தொடங்கின. இதனால் இவற்றின் முதுகெலும்பில் சில மாற்றங்கள் ஏற்பட்டன. இதன்முள்ளெலும்பு இன்டர் சென்ட்ரம் என்ற வட்டத் தகட்டால் மட்டும் ஆக்கப்பெற்றது. இது நியூரல் வளைவுடனும், முள்ளுடனும் பொருந்தியிருந்தது. புளூரோ சென்ட்ரம் முழுமையாக மறைந்து விட்டது. இம்மாதிரியான முள்ளெலும்புகள் ஸ்டீரியோஸ்பாண்டைலி வகை எனப்படும். இவ்வகை முள்ளெலும்புகளைக் கொண்ட லாபரின் தோடான்ஷியாக்களே ஸ்டீரியோ ஸ்பாண்டைலி என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

நீரைத் திரும்பவும் அடைந்த உயிரிகள் புவிஈர்ப்பு விசையால் பாதிக்கப்படவில்லை. எனவே உருவ அளவில் இவற்றின் பெர்மியன் முன்னோர்களைவிடப் பெருத்துக் காணப்பட்டன. இவற்றின் தலை பெருத்தும் உடல், கால், விரல்கள் முதலியன குட்டையாகவும் காணப்பட்டன. குட்டையான கால்கள் உடலைத் தாங்கி, நிலத்தில் நடந்து செல்ல பயன்பட முடியவில்லை. இந்நிலையில் இவற்றின் உடல் அகன்று தட்டையாக இருந்தது. கிளாவிக்கிளும், இன்டர் கிளாவிக்கிளும் அகன்று மார்புத் தகடாக மாற்றியமைக்கப்பட்டதால் அவற்றால் நிலத்தில் தங்கியிருக்க முடிந்தது. இவற்றின் மண்டையோடும் தட்டையாகி மேல்நோக்கியிருக்கும் கண்களைப் பெற்றுள்ளன. (இத்தகைய அமைப்புகளை நீரின் அடிமட்டத்தில் வாழும் உயிரிகளிலேயே காணலாம்).

ராச்சிட்டோமிகளின் வழித் தோன்றல்களான இவை மேல் பெர்மியன், டிரையாசிக் காலங்களில் வாழ்ந்ததாகக் கருதப்படு கின்றது. மிகப் பெரிய உருவ அமைப்புடைய இவற்றிற்கு எடுத்துக்காட்டாக அமையும் மாஸ்டோடான் சாரஸின் (masto-



படம் 149.

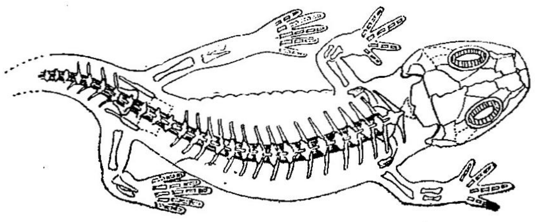
பியூட்னேரியா (8 அங்குல நீளமுடையது)

donsaurus) மண்டையோட்டின் நீளம் மட்டுமே சுமார் மூன்று அடி ஆகும். டிரமடோ சாரசும் (trematosaurus) அதனை ஒத்த மற்ற உயிரிகளும் மீன்களை உணவாகப் பெற்றன. இவற்றின் தலை முன் முனை அல்லது ஸ்நௌட் (snout) மிகவும் நீண்டு காணப்பட்டன. வட அமெரிக்காவில் டிரையாசிக் காலத்தில் வாழ்ந்த பியூட் நேரி யாவில் (buettneria) கண்கள் தலையின் முன்முனையில் அருகே அமைக்கப்பட்டிருந்தன. ஆனால் பிரேக்கியாப்ஸ் (brachyops) போன்ற இருவாழ்விகளின் தலை குட்டையாகவும், அகன்றும் காணப்பட்டன.

நீரின் அடிமட்டத்தில் வாழ்ந்த ஸ்டீரிரோஸ்பான்டைலிகள் பெர்மியன் காலத்தில் எண்ணிக்கையில் அதிகரித்துக் காணப் படினும், டிரையாசிக் காலத்தில் வாழ்வழிந்துவிட்டன. இவற் றிற்கு இணையாகத் தோன்றிய பல நீர்வாழ் ஊர்வனவற்றுடன் (aquatic reptiles) போட்டியிட முடியாத காரணத்தால் ஸ்டீரிரோ ஸ்பான்டைலிகள் பூண்டற்று மறைந்து விட்டிருக்க வேண்டும் என்று கருதப்படுகின்றது.

**அன்யூரன்களின் படிமலர்ச்சி** (evolution of anurans) :- லாபரின் தோடாண்ட் இரு வாழ்விகள் டிரையாசிக் காலத்தின் இறுதிவரை வாழ்ந்து பின்னர் மரபற்றுவிட்டன. ஆனால் இவற்றின் வழித் தோன்றல்களாக வாலற்ற இரு வாழ்விகளான தேரைகளும், தவளைகளும், ஊர்வனவற்றைச் சார்ந்த உயிரிகளும் தோன்றின.

லாபரின்தோடாண்ட் அமைப்பின் ஒரு கிளையாகத் தோன்றிய அன்யூரன்கள் பல சிறப்புப் பணிகளைப் பெற்றும், சட்டகத்தி லிருக்கும் பல எலும்புகளை இழந்தும், ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ் நிலையில் வாழும் தன்மையையும் பெற்று வாழ்ந்தன. இம்மாதிரி யான படிமலர்ச்சிக்கு உட்பட்ட இருவாழ்விகள் முன் கார்போனிஃ பெரஸ் காலத்தில் காணப்பட்டன. வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த ஆம்ஃபிபாமஸ் (amphibamus) அல்லது மையோபாட்ராக்கஸ்



படம் 150.
மையோ பாட்ராக்கஸ்

(miobatrachus) பேரினத்தில் எலும்புக் குறைப்பைக் காணலாம்ய ஆம்ஃபிபாமஸின் சட்டகம் லாபரின்தோடாண்டுகளைப் போலவே எளிய கட்டமைப்பை உடையதாயினும், இதன் முள்ளெலும் பில் சில மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன. இன்டர் சென்ட்ரமும் புளூரோசென்ட்ரமும் மிகவும் வளர்ச்சி குன்றியுள்ளன. ஆம்ஃபி பாமஸிற்குப் பிறகு டிரையாசிக் காலத்தில் வாழ்ந்த ப்ரோட்டோ பாட்ராக்கஸ் பேரின இரு வாழ்விகளின் மண்டையோட்டு எலும்பு களின் அளவும், எண்ணிக்கையும் மிகக் குறைந்து இன்றைய தேரை, தவளை முதலியவற்றின் நிலையை எய்தும் வகையில் அமைந்திருந்தன. இடுப்பு வளையத்தில் பங்கேற்கும் இலிய எலும் பானது நீண்டு காணப்படாது. மற்ற அமைப்புகளில் எவ்விதச் சிறப்பும் கிடையாது. இப்பேரின உயிரிகள் தவளையைப் போன்ற மண்டையோட்டையும், நீண்ட வாலைப் பெற்ற நீளமான உடலை யும் கொண்டிருந்தன.

ஜுராஸிக் (jurassic) காலத்தில் ஏற்பட்ட திடீர் மாற்றங் களினால் ப்ரோட்டோ மாட்ராக்கஸ் முழுமையாக மாற்றியமைக் கப்பட்டு இன்றைய அன்யூரன்களின் நிலையை அடைந்தன. ஜுராஸிக் காலத்திய தவளைகளும், தேரைகளும் திறந்த, தட்டை யான மண்டையோட்டையும்; வாலற்ற உடலையும், நீண்ட பின்னங்கால்களையும், குட்டையான முன்னங் கால்களையும் பெற் றிருந்தன. முன்னர் வாழ்ந்த இரு வாழ்விகளின் முதுகெலும்பி லிருந்த பல முள்ளெலும்புகள் எட்டாகக் குறைக்கப்பட்டும்,

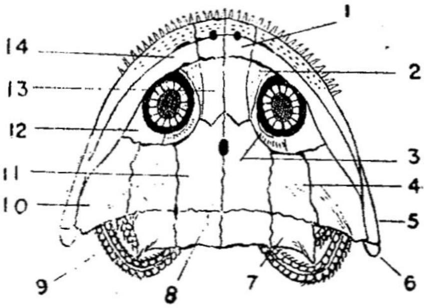
ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பிலுமுள்ள பெரிய நியூரல் வளைவானது கீழ்நோக்கி வளர்ச்சியுற்று சென்ட்ரம் அல்லது மத்தியப் பகுதியை வளரவிடாமல் தடுத்துவிட்டன. இதனால் உண்மையான செண்ட்ரப்பகுதி மிகவும் குறுகிவிட்டது. இத்தகைய மாற்றங்கள் கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் வாழ்ந்த ஆம்ஃபிபாமஸ் இருவாழ்விகளிலேயே தோற்றுவிக்கப் பட்டிருந்தன. திரிகப் பகுதிக்குப்பின் அமைந்துள்ள வால் முள்ளெலும்புகள் ஒன்றிணைந்து குச்சிப் போன்ற யூரோஸ்டைலாகப் படிமலர்ச்சியுற்றன. விலா எலும்புகள் முழுமையாக மறைந்துவிட்டன. கணுக்கால் எலும்புகள் நீண்டு அமைந்து உயிரியானது தாவிக் குதிக்க ஏதுவான வகையில் வலுவாக அமைக்கப்பட்டிருந்தது. மார்பு வளையம் சில சிறப்புப் பண்புகளைப் பெற்று, தாவிக் குதித்து நிலத்தில் செல்லுகையில் நேரும் அதிர்ச்சியைத் தாங்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டது. இவ்வாறாகத் தவளைகளும், தேரைகளும் நீரைச் சுற்றியுள்ள நிலப்பகுதிகளில் வாழ்வதற்கேற்ற மேற்கூறிய தகவமைப்புகளைப் பெற்று வாழ்ந்தன. ஜுராஸிக் காலத்திலிருந்து இன்று வரை சுமார் இருநூறு மில்லியன் ஆண்டுகள் இப்புவியில் வாழ்ந்து இருக்கின்ற இவை உலகின் பல பகுதிகளிலும், பல்வேறு சூழ்நிலைகளுக்கு ஏற்ப வாழும் திறனுடையனவாய் காணப்படுகின்றன.

## வரிசை ஃபில்லோஸ்பான்டைலி

## (Order Phyllospondyli)

பிரான்கியோ சாரஸ் (brancho saurus) எனப்படும் உருவுடைய இரு வாழ்விகள் பின்கார்போனிஃபெரஸ், பெர்மியன் காலங்களில் வசிப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. சில தொல்லுயிரியல் அறிஞர்கள் இவ்வுயிரிகளை ஃபில்லோஸ்பான்டைலி என்ற ஒரு தனிப்பட்ட வரிசையில் சேர்த்தனர். இவை தட்டையான தலையையும், குட்டையான உடலையும் சிறிய வாலையும், மெலிந்த இணையுறுப்புகளையும் பெற்றிருந்தன. ஏறத்தாழ இவை சலமான்டரின் அமைப்புபைக் கொண்டிருந்தன. இச்சிறிய இரு வாழ்விகளின் சட்டகம் ராச்சிடோமி சட்டக அமைப்புடன் ஒத்திருப்பினும் அளவில் சிறுத்துக் காணப்பட்டன. பிரான்கியோ சாரஸ்ஸின் சட்டகம் முழுமையாக எலும்பாக மாற்றமடையவில்லை. குட்டையான மண்டையோட்டில் செவுள் வளைவுகள் (gill a ches) இடம் பெற்றிருந்தன. இதன் கனத்த மண்டையோட்டின் கூறைப் பகுதி கிராசாப்டெரிஜியன் மண்டையோட்டின் அமைப்பையும்,

இரு பிடர் முண்டுகளைப் பெற்றும் காணப்பட்டன. முள்ளெலும்புகள் முற்றிலும் எலும்பாக மாற்றியமைக்கப்படவில்லை. குழாய் வடிவமுடைய முள்ளெலும்பின் ஒரு பொதுத் துளையில்



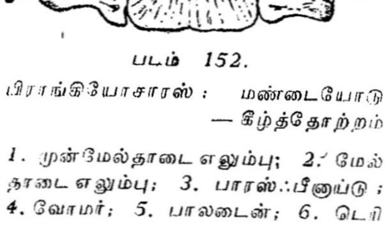

படம் 151.

பிராங்கியோ சாரஸ் : மண்டையோடு—மேல்தோற்றம்

1. நாசி எலும்பு; 2. முன் ஃபிராண்டல்; 3. பின் ஃபிராஸ்டல்; 4. ஸ்குவாமோசல்; 5. குவாட்ரேட்டோ ஜுகல்; 6. குவாட்ரேட்; 7. எபி ஆட்டிக்; 8. சுப்ரா ஆகஸ்பிட்டல்: 9. செவுள் வளைவுகள்; 10. சுப்ரா டெம்பொரல்; 11. பரைட்டல்; 12. பின் ஆர்பிட்டல்; 13. ஃபிராண்டல்; 14. ஜுகல்.

தண்டு வடமும் (spinal cord), முதுகு நாணும் (notochord) அமைந்துள்ளது. மார்பு, இடுப்பு வளையங்கள் தவளை, சலமாண்டர் முதலிய இரு வாழ்விகளிலுள்ளதைப் போன்று அமைக்கப்பட்டிருந்தன.

பிராங்கியோ சாரசும் (branchiosaurus) இதனுடன் தொடர்புடைய பிற சிறிய உருவமுடைய இரு வாழ்விகள் பலவும் மேற்கூறிய பண்புகளைப் பெற்றிருந்ததால் சில தொல்லுயிரியல் அறிஞர்கள் இவற்றைப் ஃபில்லோஸ்பான்டைலீ வரிசையில் சேர்த்தனர். ஆனால், இவ்வகைபாடு தவறானது என்ற கருத்தினை உடையோரும் உளர். ரோமரின் (Romer) ஆய்வுப்படி உடலளவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு வரிசைப் படுத்திய பல பிராங்கியோ சாரங்களின் கண்களின் அளவை உடலுடன் ஒப்பிட்டால் சிறிய உயிரியிலிருந்து பெரிய உயிரிவரை கண்களின்

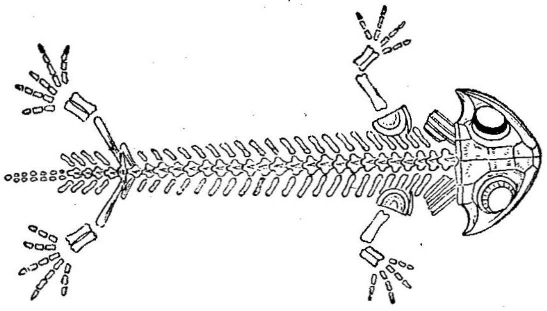



படம் 152.

பிராங்கியோசாரஸ் : மண்டையோடு — கீழ்த்தோற்றம்

1. முன்மேல்தாடை எலும்பு; 2. மேல் தாடை எலும்பு; 3. பாரஸ்ஃபீனாய்டு; 4. வோமர்; 5. பாலடைன்; 6. டெரிகாய்டு.

அளவு சீராகக் குறைந்து வருவதைக் காணலாம். இத்தன்மையே உருமாற்றம் அடையும் இரு வாழ்விகளில் காணப்படுகின்றது. மேற்குறிப்பிட்ட காரணத்தால் இவ்விளக்கத்தை பிரான்கியோ



படம் 153.

பிரான்கியோ சாரஸ்: அக்ச் சட்டகம்

சாரங்கள் ராச்சிடோமியின் பல்வேறு பருவ நிலையிலுள்ள லார்வாக்கள் என்ற முடிவுக்கு வரலாம். இக்கூற்றை ஒத்துக் கொண்டால் ஃபில்லோஸ்பான்டைலி என்ற ஒரு வரிசை இரு வாழ்விகளின் வரலாற்றில் இடம் பெற முடியாது.

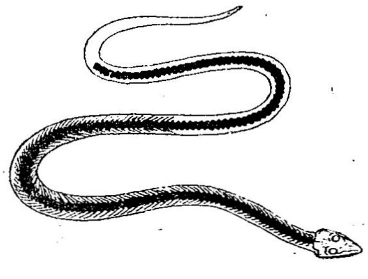
## வரிசை லீப்போஸ்பான்டைலி
## ( Order Lepospondyli )

பின்கார்போனிஃபிரஸ், பெர்மியன் காலங்களில் வசித்த சிறிய இருவாழ்விகள் லாபரின்தோடாண்ஷியாக்களில் இருந்து வேறுபட்டு காணப்பட்டன. இவற்றை லீபோஸ்பான்டைலி வரிசையில் சேர்த்துள்ளனர். இவையே யூரோடீலா (urodela), ஏ. போடா (a poda) இருவாழ்விகளுக்கு முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. லீப்போஸ்பாண்டைலி இருவாழ்விகளின் முள்ளெலும்பு லாபரின்தோடாண்ட் இருவாழ்விகளிலிருந்து வேறுபட்டிருக்கும். இவற்றின் முள்ளெலும்பு முருந்திலிருந்து உருவாகாமல் நேரடியாக முதுகு நாணைச் சுற்றி ஒரு எலும்புக் குழலாகத் தோன்றி நியூரல் வளைவுகளுடன் இணைந்து முள்ளெலும்பாக வளர்ச்சியுறும். இந்த லீப்போஸ்பாண்டைலி வகை முள்ளெலும்பை இன்றைய இருவாழ்வி வகைகளான யூரோடீலாவிலும், ஏ போடாவிலும் காண்கிறோம்.

சிறிய உருவ அமைப்புடைய இந்த லீப்போஸ்பாண்டைலிகள் எண்ணிக்கையில் குறைவாகக் காணப்பட்டன. ''இருவாழ்வி களின் காலம்'' (age of amphibia) என்று கருதப்பட்ட பின் பேலியோசோயிக் ஊழியில் (late paleozoic era) வாழ்ந்திருந் தாலும், இவை மற்ற பெரிய இருவாழ்விகளுடன் போட்டியிடா மல் தனித்தே வசித்துவந்தன. பெரும்பாலும் இவை பின்கார் போனிஃபெரஸ் காலத்திய நிலக்கரி சதுப்புகளிலேயே (coal swamps) காணப்பட்டன. பேலியோசோயிக் லீப்போஸ்பாண் டைலிகள் மூன்று பிரிவுகளை உடையன. அவைகளாவன :

(1) எய்ஸ்ட்டோபோடா (aistopoda)
(2) நெக்ட்ரீடியா (nectridia)
(3) மைக்ரோசாரியா (microsauria)

ஓஃபிடெர்பிட்டான் (ophiderpeton), டாலிக்கோசோமா (dalichosoma) என்ற இருவாழ் விகள் எய்ஸ்ட்டோபோடா வரி சையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை கார்போனிஃ பெரஸ் காலத்தில் வாழ்ந்தன; கால்களற்று, பாம்பைப் போன்ற நீண்ட உடலைப் பெற்றிருந்தன. ஏறக்குறைய நூறு முள்ளெலும்புகளைக் கொண்ட இவற்றில் குட்டை யான, பிளவுற்ற விலா எலும் புகள் காணப்பட்டன, மண்டையோட்டைப்பற்றி முழுமையாக அறிய முடியவில்லை.



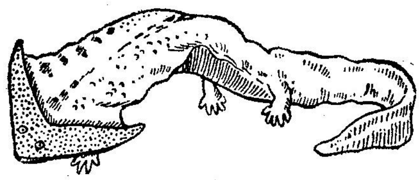
படம் 154.
ஓஃபிடெர்பிட்டான்

பின்கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் காணப்பட்ட நெக்ட்ரீடி யன்களின் முள்ளெலும்பு அமைப்பு குறிப்பிடத்தக்கது. இவற்றின்

படம் 155.
சாரோப்ளூரோ

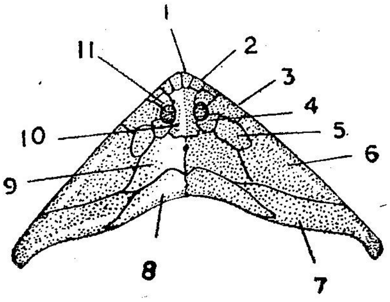
வால் முள்ளெலும்புகளிலிருக்கும் நியூரல் முட்களும், ஹீமல் முட் களும் அகன்று விசிறி போன்று தட்டையாக இருந்தன. நெக்ட்ரீடி யன்களை இரு பிரிவுகளில் சேர்க்கலாம்.

முதல் பிரிவு இருவாழ்விகள் விலாங்கு மீனைப்போன்ற சாரோப்ளூயூராக் (sauropleura) களாகும். இவை நீண்ட கூர்மையான தலையையும், கால்களற்ற நீண்ட மெலிந்த உடலையும்



படம் 156.
டிப்லோ காலஸ்.

கொண்டிருந்தன. இரண்டாவது பிரிவில் அடங்கிய டிப்லோ காலஸ் (diplocaulus), சில சிறப்புப் பண்புகளைப் பெற்று முன் பெர்மியன் காலத்தில் வாழ்ந்தன. சுமார் இரண்டு அடி நீளமுடைய இவற்றின் பெரிய முக்கோண வடிவமுடைய தலை கொம்பைப் போன்ற நீட்சிகளைப் பெற்றும்; உடலில் சிறிய கால்களைக் கொண்டுமிருந்தன. மண்டையோட்டின் பிற்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் டாபுலர் (tabulars) எலும்புகளின் பின்முனை நீட்டப் பெற்று கொம்பு போன்ற நீட்சிகளைப் போன்று காட்சியளிக்கும். தட்டையான மண்டையோட்டில் கண்கள் மேல் நோக்கியவண்ணம் அமைந்திருந்தன. இவை நீரின் அடிமட்டத்தில் வசிக்கும் இயல்புடைய இருவாழ்விகளாக இருந்திருக்க வேண்டும்.

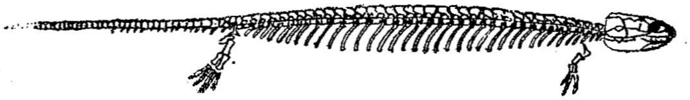



படம் 157.
டிப்லோகாலஸ் ; மண்டையோடு — மேல் தோற்றம்

1. நாசி எலும்பு; 2 லாக்ரிமல்; 3. ஜுகல்; 4. பின் ஆர்பிட்டல்; 5. சுப்ரா டெம்பொரல்; 6. ஸ்குவாமோசல்; 7. டாபுலர்; 8. பின் பரைட்டல். 9. பரைட்டல்; 10. ஃபிரான்டல்; 11. முன் ஃபிராண்டல்.

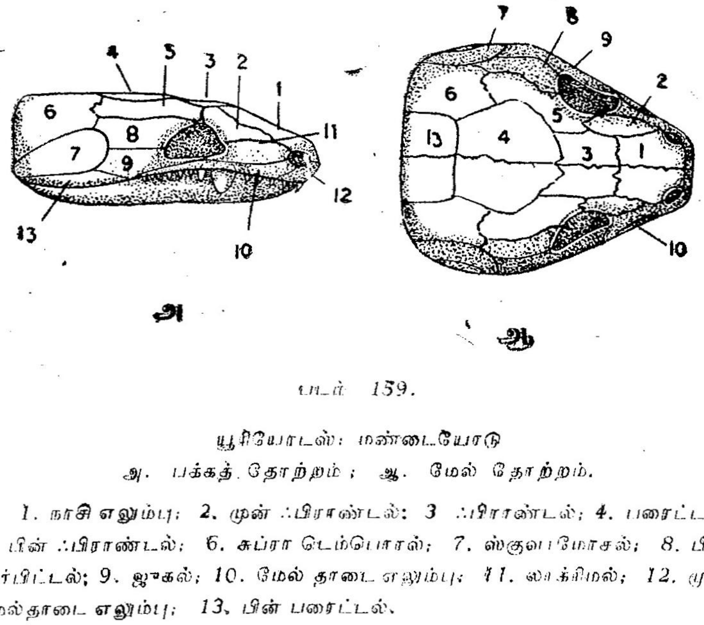
பண்டைய லீப்போஸ்பாண்டைலிகளின் ஒரு பிரிவான மைக்ரோசாரியா பின் கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தில் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகக் காணப்பட்டாலும், பெர்மியின் காலத்தில் ஒரு சில இனங்களே எஞ்சி இருந்தன. மைக்ரோசாரிகளின் உடலமைப்பு பொதுவான இருவாழ்விகளின் அமைப்பையொத்தது.

இதற்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாக மைக்ரோ பிராக்கிஸைக் (micro brachis) குறிப்பிடலாம். யூரியோடஸ் (euryodus), ஜிம் நார்த்ரஸ் (gymnarthrus) இருவாழ்விகளும் மைக்ரோசாரியாவில்



படம் 158.
மைக்ரோ பிராக்கிஸ்.

சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. பொதுவாக இவற்றின் மண்டையோடு லாபரின்தோடாண்ட் இருவாழ்விகளின் அடிப்படை அமைப்பை உடையதாயினும், ஒரு சில எலும்புகளில் வேறுபாடுடையது. லாபரின்தோடாண்ட் மண்டையோட்டில் டெம்பொரல் (tempo-



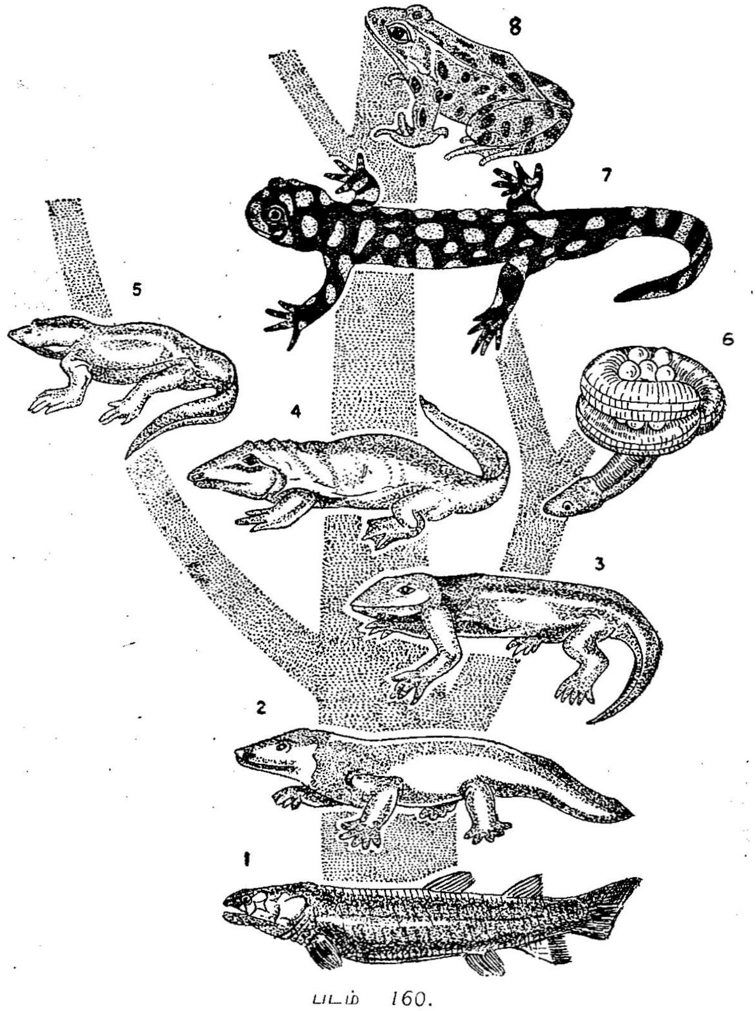

படம் 159.

யூரியோடஸ்: மண்டையோடு
அ. பக்கத் தோற்றம்; ஆ. மேல் தோற்றம்.

1. நாசி எலும்பு; 2. முன் ஃபிராண்டல்; 3. ஃபிராண்டல்; 4. பரைட்டல்; 5. பின் ஃபிராண்டல்; 6. சுப்ரா டெம்பொரல்; 7. ஸ்குவாமோசல்; 8. பின் ஆர்பிட்டல்; 9. ஜுகல்; 10. மேல் தாடை எலும்பு; 11. லாக்ரிமல்; 12. முன் மேல்தாடை எலும்பு; 13. பின் பரைட்டல்.

ral) பகுதியில் இன்டர்டெம்பொரல், சுப்ராடெம்பொரல், டாபுலர் ஆகிய மூன்று எலும்புகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் மைக்ரோசாரியாவின் டெம்பொரல் பகுதியில் சுப்ராடெம்பொரல் (supra temporal) என்ற ஒரு பெரிய எலும்புமட்டுமே உள்ளது

**சலமாண்டர்களின் படிமலர்ச்சி** ( evolution of salamanders ) வாலுடைய இருவாழ்விகளான சலமாண்டர்கள் போலியோ சோயிக் ஊழியில் வாழ்ந்த லீப்போஸ்பாண்டைலிகளுடன் தொடர்புடையன. புறத்தோற்றத்தில் ஒரு சலமாண்டர், எளிய கட்டமைப்புடைய பண்டைய இருவாழ்வி இன உயிரிகளைப்போல்




படம் 160.

இருவாழ்விகளின் படிமலர்ச்சி

1. கிராசோப்டெரிஜியன்; 2. லாபரின்தோடண்ஷியா (இக்தியோஸ்டீகா); 3. லிப்போஸ்பான்டைலி; 4. ராச்சிட்டோமி (எரியாப்ஸ்); 5. எம்பொலோமெரி (இயோகைரினஸ்); 6. ஏபோடா; 7. யூரோடீலா; 8. அன்யூரா.

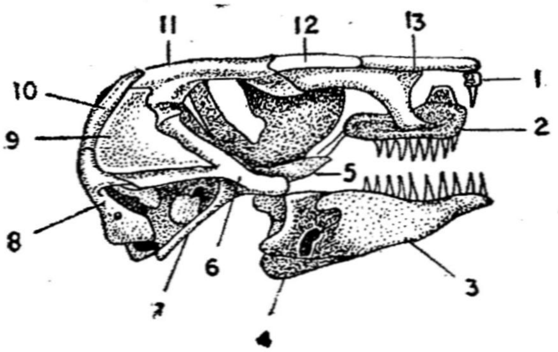
தோற்றமளித்தாலும் இவற்றின் உள்ளமைப்பிலும், சட்டக அமைப்பிலும் பல வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. இணையுறுப்பைத் தாங்கும் மார்பு இடுப்பு வளையங்கள் பெரும்பாலும் முருந்தாலானவை. இவை நீரிலேயே வாழ்வதால் செவுள் சட்டகம் (branchial skeleton) வளர்ச்சியுற்று இருக்கும். யூரோடீலாக்களின் முன்னோடிகளைப்பற்றி திட்டமாகக் கூறும் வகையில் எவ்விதத் தடயங்களும் கிடைக்கவில்லை. மிகவும் பழமையான சலமாண்டர்கள் என்று கூறப்படும் வகையிலுள்ள அகழ்தெலிகள் க்ரிஸ்டேஷியஸ் காலத்தைச் சேர்ந்தவை. ஜுராசிக், ட்ரையாசிக் காலத்தைச் சார்ந்த இருவாழ்விகளைப் பற்றி அறியும் வகையில் அகழ்தெலிகள் கிடைக்கவில்லை. ஆகையினால் சலமாண்டர்கள் எத்தகைய இருவாழ்வி முன்தோன்றிகளிலிருந்து தோன்றினவென்று குறிப்பிட்டுச் சொல்ல முடியாவிட்டாலும் லீப்போஸ் பான்டைலிகளிலிருந்தே தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்று உறுதியாக நம்பப்படுகின்றது. எய்ஸ்டோபாட், நெக்ட்ரீடியன் இருவாழ்விகள் சில சிறப்புப் பண்புகளைப் பெற்றுக் காணப்படுவதால் இவை சலமாண்டர்களின் முன்தோன்றிகளாக இருந்திருக்க முடியாது. பொதுவான இருவாழ்வி அமைப்புடைய மைக்ரோ சார்களிலிருந்தே யூரோடீலாக்கள் தோன்றியிருக்க வேண்டும். மைக்ரோசாரின் மண்டையோடு வாலுடைய இருவாழ்விகளின் மண்டையோட்டின் அமைப்பினையொத்துக் காணப்படுவதால் இவை யூரோடீல்களின் முன்தோன்றிகளாக இருந்திருக்கலாம்.

## வரிசை அடிலோஸ்பான்டைலி

## (Order Adelospondyli)

அடிலோஸ்பான்டைலிகளுக்கு எடுத்துக் காட்டாக அமையும் லைசோரோஃபஸ் கீழ் பெர்மியன் காலத்தில் வாழ்ந்தவை. இவை பொதுவாக லீப்போஸ்பாண்டைலிகளையே ஒத்து இருந்தன. பெரும்பாலும் நீரிலேயே வாழ்ந்தன. கால்களற்ற இவை புழுக்களின் தோற்றத்தைக்கொண்டு இருந்தன; மண்டையோடு பல விதங்களில் வேறுபட்டிருந்தது. மற்ற இருவாழ்விகளில் காணப்பட்ட பைனியல் துளை இவற்றிலில்லை; மண்டையோட்டின் பாராஸ்ஃபீனாய்டு எலும்பு பெரியது; ஒற்றை பிடர் முண்டுடையது; கண்குழிச் சுற்றெலும்புகள் (circum orbital bones) இல்லை. செவுள் வளைவுச் சட்டகம் எலும்பால் அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் இவை நீர் வாழ்க்கையை மேற்கொண்டு இருந்திருக்க வேண்டும். இவற்றின் ஒற்றைச் சென்ட்ரங்கள் இருகுழியமைப்பு உடையன. நியூரல் வளைவுகள் தளர்ந்த நிலையில்

செண்ட்ரத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. லைசோரோஃபஸ் பேரினம் மைக்ரோசாரியாவுடன் உறவுடையது என்ற கருத்து உடையோரும் உண்டு.




படம் 161.

லைசோரோஃபஸ்; மண்டையோடு பக்கத் தோற்றம்.

1. முன் மேல் தாடை எலும்பு; 2. மேல் தாடை எலும்பு; 3. டெண்ட்டரி; 4. ஆர்ட்டிகுலார்; 5. டெரிகாய்டு; 6. ஸ்குவாமோசல்; 7. பாராஸ்பினாய்டு; 8. எக்ஸ் ஆக்சிபிட்டல்; 9. சுப்ரா டெம்போரல்; 10. டாபுலர்; 11. பரைட்டல்; 12. ஃபிராண்டல்; 13. நாசி எலும்பு.

சிசிலியன்களின் படிமலர்ச்சியை விளக்கும் வகையில் அகழ் தெலிகள் கிடைக்கவில்லை. கால்களற்றுப் புழுக்களைப்போல் தோன்றும் லைசோரோஃபஸ் (lysorophus) சிசிலியன்களைப்போல் உருவ அமைப்பு உடையதாகையால் இதுவே சிசிலியன்களின் முன்தோன்றிகளாக இருந்திருக்கலாம்.

## வாலுள்ளன (யூரோடீலா)

## Caudata (Urodela)

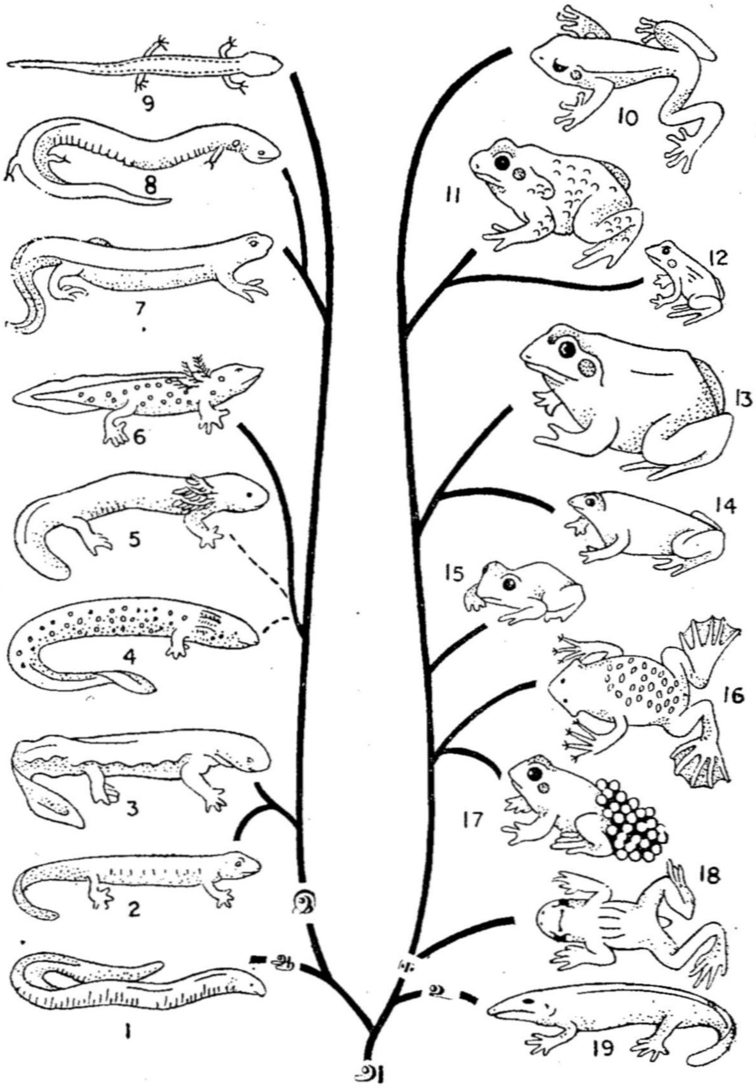
யூரோடீலா உள்வகையானது சுமார் 150 இனங்களைக் கொண்டது. மோல்கி (molge), சலமாண்டர் (salamander), ஆம்பிஸ்டோமா (ambystoma), நெக்ட்யூரஸ் (nectures) முதலிய இருவாழ்விகள் யூரோடீலாவிற்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும். இவ் வகுப்பானது வாழ்வு இழந்த அல்லது மறைந்தொழிந்த (extinct) லெப்போஸ்பாண்டைகளில் இருந்து தோன்றியதாகக் கருதப்படுகின்றது. இவை பொதுவாக நடுவெப்ப நிலைப் பகுதிகளான மண்டலங்கள் (temparature part) ஐரோப்பா, வட அமெரிக்கா,

சைனு, ஜப்பான் முதலிய நாடுகளில் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவில் அஸ்ஸாம், டார்ஜிலிங் முதலிய பகுதிகளில் வாழும் டைலடோ டிரைபான் வெருகோசஸ் எனப்படும் ஒரு இனத்தைத் தவிர மற்றவை இத்துணைக் கண்டத்தில் இல்லை. பெரும்பாலும் வாலுள்ள இருவாழ்விகள் வட அமெரிக்க நடுவெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் காணப்படுவதால், வட அமெரிக்காவை யூரேடீலாக்களின் 'தலைமையகம்' (head quarters) என்று கூறுவர். ஜப்பானில் வசிக்கும் வாலுடைய இருவாழ்வியான சலமாண்டர் சுமார் ஐந்து அடி நீளமிருக்கும். வட அமெரிக்க இருவாழ்விகள் பெரும்பாலும் மூன்றிலிருந்து ஆறு அங்குல நீளமே உள்ளன. ஆனால் நெக்ட்யூரஸ் சுமார் 18 அங்குல நீளம் வரை வளரும்.

அன்யூரன்களின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் காணப்படும் உரு மாற்றம் யூரோடீலாக்களில் காணப்படுவதில்லை. யூரோடீலா லார்வாக்களின் பண்புகள் சில முதிர்ந்த உயிரிகளிலும் காணப்படுகின்றன. நெக்ட்யூரஸ் என்ற வாலுள்ள இரு வாழ்வி தன் வாழ் நாள் முழுவதையும் நீரிலேயே கழிக்கிறது. பிற இரு வாழ்விகளைப்போல் இதன் லார்வா உருமாற்றத்தில் புறச் செவுள்களை இழக்காமல் முதிர்நிலையிலும் பெற்றிருக்கும். இவ்வாறு லார்வாக்களின் பண்புகள் முதிர் உயிரிகளிலும் காணப்படுவதையே நியோடெனி (neoteny) என்கிறோம். இந்த நியோடெனி நிலையை ஒரு சீர்குலைந்த (degenerate) பண்பாகக் கருத வேண்டுமே யன்றி, பிற்படி நிலையிலிருக்கும் (primitive) பண்பாகக் கொள்ளுதல் கூடாது. ஈரூடகவாசிகள் எவ்வாறு மீன்களிலிருந்து மேம்பாடு அடைந்தன என்பதையறிய இந்த வாலுடைய இருவாழ்விகள் பெரிதும் உதவுகின்றன. இவை வளர்ச்சியின் மிக பிற்பட்ட படிநிலையில் (primitive), இருந்தாலும் இருவாழ்விகளின் பெரும்பாலான பொது இயல்புகளைப் (generalised) பெற்றுள்ளன. இவற்றின் உள்ளமைப்பு மீன்களைவிடச் சிறப்புற்றுக் காணப்படினும், குருதி சுழற்சித் தொகுப்பும் மற்ற பல பண்புகளும் மீன்களுக்கும், ஊர்வனவற்றிற்கும் இடைப்பட்ட நிலையிலுள்ளன.

ஒருவகைப்பாட்டின்படி யூரோலோவை இக்தியாய்டியா (ichthyoidea), சலமாண்ட்ராய்டியா (salamandroidea) என்று இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இக்தியாய்டியா இருவாழ்விகள் வாழ்நாள் முழுவதும் புறச் செவுள்களையோ அல்லது இரண்டினையும் கொண்டே சுவாசத்தை மேற்கொள்ளுகின்றன.

புரோட்டியஸ் (proteus), நெக்ட்யூரஸ் (nectures), சைரன் (siren), ஆம்ஃபியூமா (amphiuma), மெகலோபாட்ராக்கஸ் (megalobatrachus), கிரிப்டோ பிராங்கஸ் (grypto branchus) முதலியவை இக்தியாய்டியா வரிசையில் சேர்க்கப் பட்டுள்ளன.




படம் 162.

இருவாழ்வி உயிர்களின் குடும்பங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்பினைக் காட்டும படம்

அ. கிராசோப் டெரிஜியின் மூதாதை; ஆ. ஏபோடா; இ. யீரோடீலா; ஈ. சாலியென்ஷியா; உ. ராச்சிட்டோமி;

1. சிசிலிடே; 2. ஹைனோபிடே; 3. கிரிப்டோ பிராங்கிடே; 4. சைரினிடே; 5. புரோடியிடே; 6. ஆம்பிஸ்டோமிடே; 7. சலமாண்ட்ரிடே; 8. ஆம்ஃபியூமிடே; 9. பிலித்தோடாண்டிடே; 10. ஹைலிடே; 11. பியூஃபோனிடே; 12. லெப்டோடாக்டைலிடே; 13. ரானிடே; 14. மைக்ரோ ஹைலிடே; 15. பிலோபாட்டிடே; 16. பைப்பிடே 17. டிஸ்கோ கிளாசிடே; 18. ஆஸ்கஃபிடே; 19. எரியாப்ஸிடே.

இவை சிறிய கண்களையும், அசையா இமையையும் உடையவை ; செவிப்பறை அற்றவை.

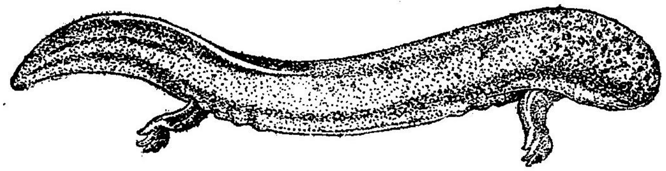
சலமாண்ட்ராய்டியா இருவாழ்விகள் பல்லி போன்ற அமைப்புடையன. இவை முதிர்ந்த நிலையில் புறச் செவுள்களையோ அல்லது செவுள் பிளவுகளையோ உடையன அல்ல. கண் இமைகள் வளர்ச்சி அடைந்து அசையும் தன்மை பெற்றிருக்கின்றன. இதன் தோல் அரிப்புத் தன்மை உடைய கோழையைச் சுரக்கும். ஆம்பிளிஸ்ட்டோமா (amblystoma). ட்ரைட்யூரஸ் (triturus), டிஃப்லோமோல்கி (typhlomolge), டெஸ்மோக் நாத்தஸ் (desmognathus) முதலியன சலமாண்ட்ராய்டியா பிரிவிற்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

இன்று உயிர்வாழும் வாலுடைய இருவாழ்விகளை எட்டு குடும்பங்களாகப் பிரிக்கலாம். இவை 60 பேரினங்களாகவும் உள்ளன. 225 இனங்களாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. யூரோடீலாவில் அடங்கும் எட்டு குடும்பங்களின் பெயர்கள் பின் வருமாறு :-

(1) ஹைனோபிடே (hynobiidae)
(2) கிரிப்டோ பிராங்கிடே (crypto branchidae)
(3) ஆம்பிஸ்டோமிடே (ambystomidae)
(4) சலமாண்ட்ரிடே (salamandridae)
(5) ஆம்ஃபி யூமிடே (amphiumidae)
(6) பிளித்தோடான்டிடே (plethodontidae)
(7) புரோடியிடே (proteidae)
(8) சைரினிடே (sirenidae)

குடும்பம் ஹைனோபிடே ( Hynobidae ) :- இக் குடும்பத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள இருவாழ்விகள் ஆசியாக் கண்டத்தில் மட்டுமே வசிக்கின்றன. ஹைனோபியஸ் (hynobius), பேச்சி பலாமினஸ் (pachypalaminus), ரான்டான் (randon), ஓனைக் கோடாக்டைலஸ் (onychodactylus), பாட்ராகுப்ரஸ் ( batrachuperus ) எனப்படும் பேரினங்கள் இக் குடும்பத்தில் அடங்கும். இக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த இருவாழ்விகள் முதிராப் பண்புகளை (primitive) யுடைய சலமாண்டர்களாகும். இவை சுமார் எட்டு அங்குல நீளம் வளரக் கூடியன. கருவுறுதல் உடலுக்கு வெளியே நீரில் நடைபெறுகிறது. இவ்வெளிக் கருவுறுதல் நிகழ்ச்சி ஒரு முதிராப் பண்பாகக் (primitive) கருதப்படுகின்றது.

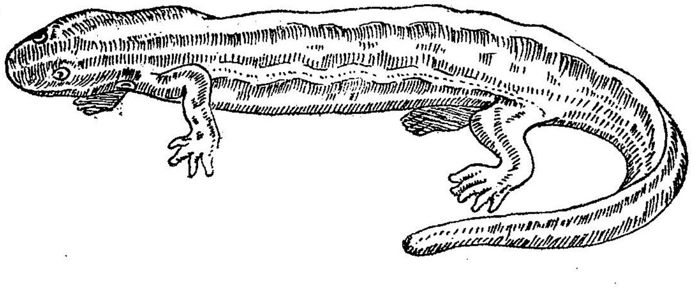
குடும்பம் கிரிப்டோ பிராங்கிடே (Crypto branchidae) :- கிரிப்டோ பிராங்கிடே குடும்பச் சலமாண்டர்கள் உருவில் பெருத்துக் காணப் படுபவை. இவை சலமாண்டர்களிலேயே மிகப் பெரிய உருவ அமைப்புடையதாய் இருத்தலால் இவை பெரும் சலமாண்டர்கள் ( giant salamanders ) என்று அழைப்படுகின்றன. இவ்வினம்



படம் 163.

மெகலோ பாட்ராக்கஸ்.

மெகலோ பாட்ராக்கஸ் (megalo batrachus), கிரிப்டோ பிராங்கஸ் என்ற இரு பேரினங்களைக் கொண்டது. ஜப்பானில் சாதாரண மாகக் காணப்படும் மெகலோ பாட்ராக்கஸ் ஜப்பானிகஸ் (megalo batrachus japanicus) ஐந்து அடி நீளமுடையது; ஜப்பானின் மலை ஓடைகளில் காணப்படும்; மற்ற சிறிய சலமாண்டர்களையும், மீன்

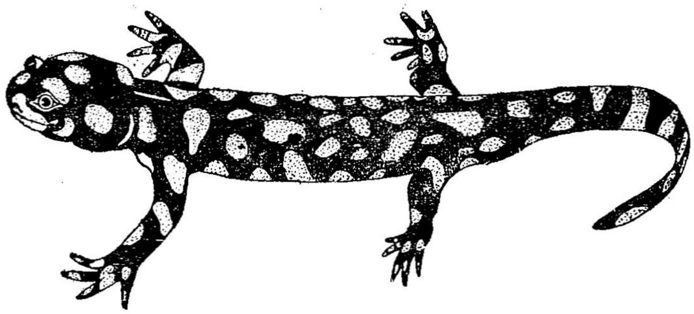


படம் 164.

கிரிப்டோ பிராங்கஸ்.

களையும், புழு, பூச்சிகளையும் உணவாகப் பெறுகின்றன. சைனா வில் வசிக்கும் மெகலோ பாட்ராக்ஸ் டவிடியானஸ் $3\frac{1}{2}$ அடி நீளம் வளரும். வட அமெரிக்காவில் உறையும் கிரிப்டோ பிராங்கஸ் (cryptobranchus) $2\frac{1}{2}$ அடி நீளமிருக்கும் இவ்வுயிரிகளில் வெளிக்கரு வுறுதல் நடைபெறுகிறது. முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் லார் வாக்கல் மூன்று இணை புறச் செவுள்களைக் கொண்டுள்ளன. லார்வா உருமாற்றம் அடையும் போது புறச் செவுள்கள் மறைந்துவிடும்.

குடும்பம் ஆம்பிஸ்டோமிடே (Ambystomidae) :- ஆம்பிஸ்டோமிடே அல்லது ஆம்பிளிஸ்டோமிடே (amblystomidae), டைகாம்டோடான் (dicamptodon), ரைகோட்ரைட்டான் (rhycotriton) ஆகிய மூன்று பேரினங்கள் இக் குடும்பத்தில் குறிப்பிடத்தக்கவை. நடு வெப்ப நிலைப் பகுதிகளில் உறையும் இவை பல்லி போன்ற அமைப்புடையன. முதிர் உயிரி நிலையில் புறச் செவுள்கள் அற்றவை. ஆம்பிஸ்டோமா டைக்ரீனம் (ambystoma tigrinum) என்ற இனத்தைத் தவிர மற்ற ஆம்பிஸ்டோமிடே குடும்ப இரு வாழ்விகளின் நீளம் எட்டு அங்குலத்திற்கு உட்பட்டே இருக்கும். இவ்விருவாழ்விகள் இரையை பிடிக்க முன் இணையுறுப்புகளைப் பயன்

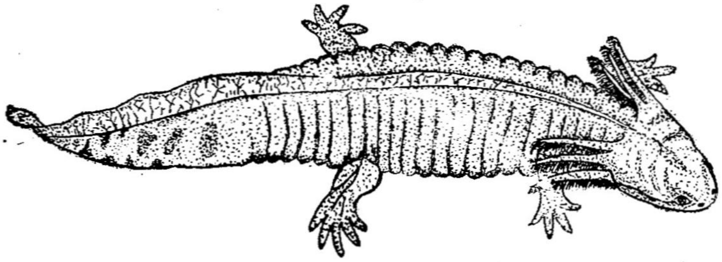


படம் 165.
ஆம்பிஸ்டோமா டைக்ரீனம்.

படுத்துவது இல்லை. தாடைகள், வெளி நீட்டப்படாத நாக்கு முதலியவற்றின் உதவியினாலேயே இரையைப் பிடிக்கின்றன. இங்கிலாந்தில் வசிக்கும் ஆம்பிஸ்டோமா ஓர்பக்கம் (ambystoma opacum) நீர் நிலைகளை அடுத்த நிலப்பரப்புகளிலேயே பெரும்பாலும் காணப்படும். இவை ஐந்து அங்குல நீளமுடையவை. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் ஆண் சலமாண்டர்கள் கலவி ஊடாட்டம் (court-ship) ஆடி, பெண் சலமாண்டர்களை ஈர்க்க முயலுகின்றன. இதன் பயனாகப் பெண் உயிரிகள் விட்ட விந்துக்களை பொதுக் கழிவறைத் துளைகளின் மூலம் உறிஞ்சி பொதுக் கழிவறையில் சேர்த்து வைக்கின்றன. இவ்வுயிரிகளில் கருவுறுதல் அண்டக் குழலில் நடைபெறுகிறது.

ஆம்பிஸ்டோமா பேரின உயிரிகள் வட அமெரிக்காவில் காணப்படுகின்றன. ஆம்பிஸ்டோமா டைக்ரீனம் (ambystoma tigrinum) 13 அங்குல நீளமுடையது. இது முட்டைகளை மீன்களற்ற ஆழமான குட்டைகளில் இடும். முட்டைகளிலிருந்து வெளிப்படும் ஒரு திங்களில் உருமாற்றம் அடைந்து நில வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளும். சில லார்வாக்கள் வளர்ச்சியுற்ற

பின்னும் புறச் செவுள்களுடன் காணப்படுகின்றன. இவ்வகையில் முதிர் உயிரிகள் லார்வாவின் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதை நியோட்டெனி (neoteny) என்கிறோம். இவ்வகையான நியோட்டெனி உயிரிகளை ஒரு தனி இனமாகக் கருதி சைரிடான் ஆக்சோ



படம் 166.
ஆக்சோலாட்டல்

லாட்டல் (siredon axo'otel) என்ற பெயரிட்டு அழைத்தனர். ஆனால் இந்த ஆக்சோலாட்டல் உயிரிகள் உருமாற்றம் அடைந்து முதிர் உயிரியாக மாறியதையடுத்து இவை ஆம்பிஸ்டோமாவின் லார்வாக்களே என்ற உண்மை தெரியவந்தது.

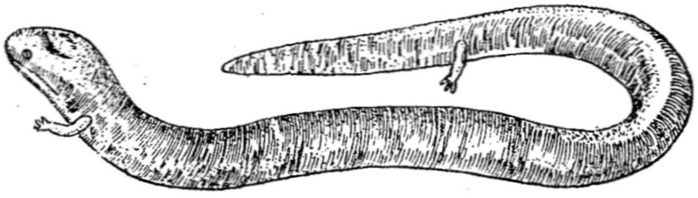
டைகாம்ப்டோடான் என்சேட்டஸ் (dicamptodon ensatus) பன்னிரண்டு அங்குல நீளம் வளரக் கூடியது. ரைக்கோட்ரைட்டான் ஒலிம்பிகஸ் நான்கு அங்குல நீளமுள்ளது. பொதுவாக சலமாண்டர்களின் நுரையீரல் வளர்ச்சியுற்று நீளமாகக் காணப்பட்டாலும் இவ்வின உயிரிகளின் நுரையீரல்கள் கால் அங்குல நீளமுடையன.

குடும்பம் சலமாண்ட்ரிடே (Salamandridae) :- இக் குடும்பத்தில் ட்ரைட்யூரஸ் (triturus), சலமாண்டர் (salaman'ar) ஆகிய இரு பேரினங்கள் குறிப்பிடத்தக்கவை. ட்ரைட்யூரஸ் பேரின உயிரிகள் பொதுவாக ஐரோப்பா, ஆசியா கண்டங்களிலேயே வசிக்கின்றன. இவ்வுயிரிகள் ஆறு அங்குல நீளத்திற்கு உட்பட்டவை.

தீ சலமாண்டர் (fire salamander) என்று அழைக்கப்படும் சலமாண்ட்ரா சலமாண்ட்ரா (salamandra salamandra) என்ற வாலுடைய இருவாழ்வி ஜூலை மாதத்தில் புணர்ச்சியுற்று, பத்து மாதங்களுக்குப் பின்னர் நீரினை அடைந்து குட்டிபோடும். அதாவது இவ்விருவாழ்வி முட்டையிடாமல் அம்முட்டைகளை உடலிலேயே வளர்ச்சியுறச் செய்து லார்வாக்களை ஈனும். ஒரு சூலில் சுமார் ஐம்பது லார்வாக்கள் வெளிப்படுகின்றன. புறச் செவுள்களை

யுடைய லார்வாக்கள் உருமாற்றம் அடைந்து நில வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளுகின்றன.

குடும்பம் ஆம்ஃபியூமிடே (Amphiumidae) :- ஆம்பியூமா மியான்ஸ் (amphiuma means), ஆம்ஃபியூமா ட்ரைடாக்டைலம் (amphiuma tridactylum) என்ற இரு இனங்களே இக் குடும்பத்தில் அடங்கியுள்ளன. விலாங்கு மீனின் உருவ அமைப்புடைய இவ் வாலுடைய இருவாழ்விகளின் முன்னது மூன்று அடி நீளமும், பின்னது மூன்றரை அடி நீளமும் வளரக் கூடியன. இவ்விரண்டு

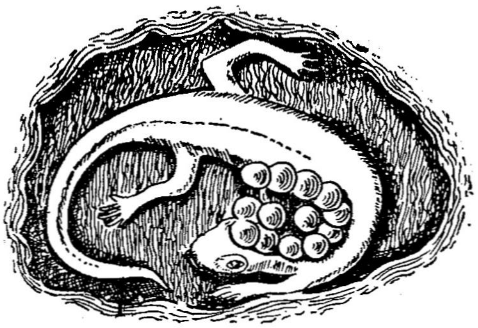


படம் 167
ஆம்ஃபியூமா மியான்ஸ்

இனங்களும் வட அமெரிக்காவில் வசிக்கின்றன. இவை இமைகள் அற்ற கண்களையும், செவுள் பிளவுகளையும் பெற்றுள்ளன. முதிர் உயிரிகள் மேற்கூறிய லார்வா பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. உடலில் மிகவும் வளர்ச்சி குன்றிய ஈரிணை இணையுறுப்புகள் உள்ளன. இப் பயனிழந்த இணை உறுப்புகள் உயிரியை இடம் பெயரச் செய்யப் பயன்படுவதில்லை. இவை இரவு வாழ்விகள். ஒரு சினையில் சுமார் ஐம்பது முட்டைகள் உள்ளன. இம் முட்டைகள் பொறிக்க ஐந்து மாதம் பிடிக்கும். முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் லார்வாக்கள் இரண்டு அங்குல நீளமுடையன.

குடும்பம் பிளித்தோடாண்டிடே (Plethodontidae) :- இக் குடும்பத்தில் ஏறக்குறைய 29 பேரினங்களையும். 150 இனங்களையும் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் மிகச் சிறிய உயிரி $1\frac{1}{2}$ அங்குல நீளமும் மிகப் பெரிய உயிரி $8\frac{1}{2}$ அங்குலமும் நீளம் உள்ளன. இவ்விரு வாழ்விகளில் சில நீரிலும், சில நிலத்திலும் வாழ்கின்றன. நிலத்தில் வாழும் உயிரிகளின் இனப்பெருக்கமும், உருமாற்றமும் நிலத்திலேயே நடைபெறுகின்றன. பிளித்தோடாண்டுகள் நுரையீரல்களைப் பெற்றிருக்கவில்லை. எனவே இவற்றின் தோலும், வாய்க் குழியும் சுவாச உறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் கீழ் தாடை அசையும் தன்மையற்றது. இவ்வுயிரிகள் இரையைக் கவ்விப் பிடிக்க மேல்தாடையுடன் கூடிய தலைப்பகுதியை உயரத் தூக்கி வாயைத் திறக்கச் செய்கின்றன.

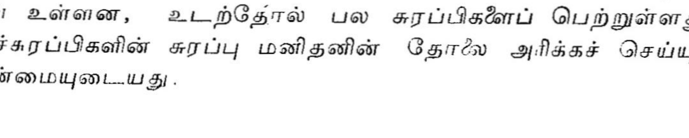
டெஸ்மோக் நாத்தஸ் ஃப்பூஸ்கஸ் (desmognathus fuscus) என்னும் நுரையீரலற்ற வாலுடைய உயிரிகள் வடகிழக்கு அமெரிக்காவில் வாழ்கின்றன. ஐந்து அங்குல நீளமுடைய இவ்வுயிரிகள் கரும் பழுப்பு நிறமுடையவை. ஓடைகளை யடுத்துள்ள ஈரக்கசிவான பகுதிகளில் இலை தழைகளுக்கு அடியில் காணப்



படம் 168.
டெஸ்மோக்நாத்தஸ் ஃப்பூஸ்கஸ்

படுகின்றன. இவற்றின் கருவுறுதல் உடலின் உள்ளேயே நடைபெறும். பெண் இருவாழ்விகள் முட்டைகளை நில வளைகளில் இட்டு மிகவும் கவனித்துப் பாதுகாக்கின்றன. முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் லார்வாக்கள் நீரையடைந்து உருமாற்றம் அடைகின்றன.

வட அமெரிக்காவில் வாழும் நுரையீரல்களற்ற வாலுடைய இருவாழ்வி பேரினங்களில் ஒன்று பிளித்தோடான் (plethodon). பிளித்தோடான் குளுடினோசஸ் (plethodon glutinosus) 8 அங்குல



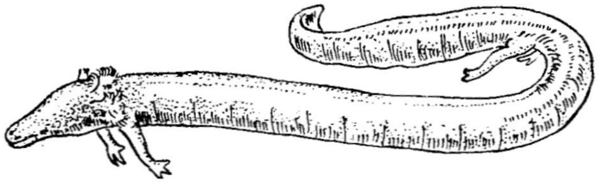
படம் 169.
டிஃப்லோமோல்கி ராத்புனி

நீளமுடையது. கறுப்பு நிறமுடைய உடலில் பல வெண் புள்ளிகள் உள்ளன, உடற்தோல் பல சுரப்பிகளைப் பெற்றுள்ளது. இச்சுரப்பிகளின் சுரப்பு மனிதனின் தோலை அரிக்கச் செய்யும் தன்மையுடையது.

டெக்சாஸில் (Texas) இருண்ட குகைகளில் வாழும் டிஃப்லோ மோல்கி ராத்புனி (Typhlomolge rathbuni) இன உயிரிகள் ஐந்து அங்குல நீளமுடையன. இவை நியோட்டெனி பண்புடையன. மெலிந்த கால்களைப் பெற்றுள்ள இவை புறச் செவுள்களை வாழ்நாள் முழுவதும் உடையவை. தலை முன்முனை தட்டை யாகவும், கறுத்த சுற்றியுள்ள பகுதி புள்ளிகளையும் கொண்டி ருக்கும். வால் துடுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. ஜியார்ஜியாவில் குருட்டு சலமாண்டர் என்றழைக்கப்படும் ஹைய்டியோ ட்ரைட்டான் (Haideo triton) 200 அடி ஆழமுள்ள கிணறுகளில் வசிக்கின்றன. மூன்று அங்குல நீளமுள்ள இவ் வுயிரியின் சிவப்பான புறச் செவுள்கள் குஞ்சம் போன்றவை.

சுயூடோ ட்ரைட்டான் (pseudo triton), கைரிஞோஃபிலஸ் (gyrinophilus), அனெய்டிஸ் (aneides), யூரீசியா (eurycea), மான்குலஸ் (manculus), ஹைட்ரோமாண்ட்டிஸ் (hydromantes), என்சாட்டின (ensatina) என்ற பேரினங்கள் வட அமெரிக்காவில் காணப்படுகின்றன.

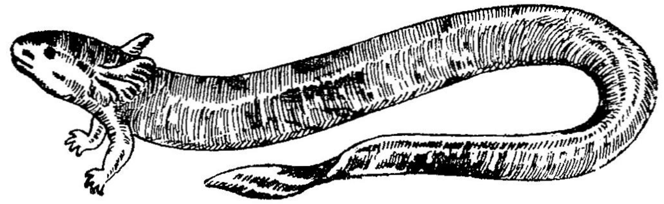
குடும்பம் ப்ரோடியிடே (proteidae) :- நெக்ட்யூரஸ் (necturus) எனப்படும் இருவாழ்விகள் இக்குடும்பத்தில் அடங்கியுள்ளன. இவை நிடோடெனி பண்புடையன. மண் நாய்க்குட்டி (mud puppy) என்று கூறப்படும் இவை பதினெட்டு அங்குல நீளம் வளரக்கூடியவை.



படம் 170.
ப்ரோட்டியஸ் அன்குயினஸ்

ஐரோப்பாவின் இருண்ட பாதாளக் குகைகளில் வசிக்கும் ப்ரோட்டியஸ் அன்குயினஸ் (proteus anguinus) நிரந்தரமான லார்வா நிலையிலிருக்கும் இருவாழ்வியாகும். ஒரு அடி நீளம் வரை வளரக்கூடிய இது இருட்டில் வாழும். வெண்மை நிற முடையது. சிவப்பு நிறமுடைய மூன்று இணை புறச் செவுள்கள் உண்டு; கால்கள் உடலைத் தாங்கும் அளவிற்கு வலு உடை யவை. ஒளி ஊடுருவா தன்மையுடைய தோலால் இவற்றின் முட்டைகள் அண்டக் குழாயிலே தங்கி, கரு வளர்ச்சிக்குப் பின்னர், இளம் உயிரிகள் வெளிவருகின்றன.

குடும்பம் சைரீனிடே (sirenidae) :- இக்குடும்பத்தில் அடங்கிய இருவாழ்விகள் ஆழமற்ற நீர்த் தேக்கங்களில் பாறைகளுக்குப் பின் மறைந்து உறைகின்றன. விலாங்கு மீனைப் போன்ற, நீண்ட உருளையான உடலுடைய இவ்வுயிரிகள் முன் இணையுறுப்புகளை மட்டுமே பெற்றுள்ளன. தாடைகள் கொம்புத் தன்மை



படம் 171.
சைரன்

யுடையன (horny) ; இமைகளற்ற கண்கள் உடையன ; புறச் செவுள்களை நிலைக்கச் செய்துள்ளன. இனப் பெருக்கம் புறக் கருவுறுதல் முறையில் நடைபெறுகின்றன. பின் இணையுறுப்புகளைப் பெற்றிருத காரணத்தால் இடுப்பு வளையமும் இவற்றில் காணப்படுவதில்லை. இருபத்தைந்து ஆண்டுகள் வாழும் இவை இருபது அங்குல நீளம் வரை வளருகின்றன.

சுயுடோபிராங்கஸ் (pseudo branchus) பேரினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகள் நில வளைகளில் காணப்படுகின்றன. கோடையில் நீர் நிலைகள் வற்றிவிடுகையில் இவை வளைதோண்டி கோடைத் துயிலுறும் (aestivation). அந்நிலையில் புறச் செவுள்கள் மிகவும் சுருங்கிக் காணப்படும்.

நீர்நிலைகளில் நீர் நிரம்பியவுடன் துயில் நீங்கி இயல்பான வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளும்போது புறச் செவுள்கள் நன்கு வளர்ச்சியுற்றுப் பழைய அளவினை அடைகின்றன.

## சாலியென்ஷியா (அன்யூரா)
## Salientia (Anura)

இருவாழ்விகளை மூன்று உள்வகைகளாகப் (sub class) பிரிக்கலாம். அம்மூன்று உள்வகைகளில் அன்யூரா வகையானது மிகப் பெரியது. தவளைகளையும், தேரைகளையும் கொண்ட ஏறத்தாழ 2600 இனங்களையும் (species), 245 பேரினங்களையும் (genera)

கொண்டது. தவளைகளும், தேரைகளும் உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் வாழ்கின்றன.

அன்யூரன்களின் கட்டமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு தவளைகளையும், தேரைகளையும் பல உட்பிரிவுகளில் சேர்க்கலாம். ஆனால் இவற்றின் உடல், அமைப்பு, வாழ்க்கை வரலாறு மற்றும் பல பண்புகள் தெளிவற்றதாகக் காணப்படுவதால் உயிரியல் வல்லுநர்களால் ஒரு தெளிந்த முடிவுக்கு வர முடியவில்லை. ஆதலின் தவளை, தேரை முதலியவற்றின் நாக்கின் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு வகைப்பாட்டை ஏற்படுத்தினர். அவ்வகைப் பாட்டின்படி வரிசை அன்யூராவானது இரு உள்வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நாக்கற்ற அன்யூரன்களை அகுளோஸா (aglossa) வரிசையிலும், நாக்குடைய அன்யூரன்களை ஃபெனிரோ குளோஸா (phenero glossa) வரிசையிலும் சேர்த்துள்ளனர். வரிசை ஃபெனரோ குளோஸாவை இரு தொடர் வரிசைகளாகப் (series) பிரிக்கலாம். அவைகளாவன :- 1. ஆர்சிஃபெரா (arcifera), 2. ஃபர்மிஸ்டெர்னா (firmisterna).

அன்யூரா

- அகுளோஸா
- ஃபெனரோ குளோஸா
  - தொடர் வரிசை ஆர்சிஃபெரா (எ.கா.) பிடுஃபோ ஹைலா, லியோபெல்மா, பாம்பினேட்டர், பிலோபேட்ஸ் முதலியன.
  - தொடர் வரிசை ஃபர்மிஸ்டெர்னா (எ.கா.) ரானா, ராக்கோஃபோரஸ், மைக்ரோ ஹைலா, ரைனோடெர்மா, டெண்ட்ரோபேட்ஸ் முதலியன.

நாக்கை அடிப்படையாகக் கொண்டமைந்த வகைபாடு தவளை, தேரை முதலியவற்றின் சட்டக அமைப்பில் காணப்படும் உறவு முறைகளை சீரிய முறையில் சுட்டிக் காட்டி ஒரு நிலையான தன்மையுடைய வகைப் பாட்டை தோற்றுவிக்காத காரணத்தால், ஒரு மாற்று வகைபாடு (alternate classification) உருவகம் பெற்றது. இவ்வகைபாடு முள்ளெலும்புகளின் அமைப்பை அடிப்படையாகக்

கொண்டது. தற்சமயம் வாழும் அன்யூரன்களைக் கீழ்க்காணும் ஐந்து வரிசைகளில் அடக்கலாம். அவைகளாவன :-

(1) ஆம்ஃபிசிலா (Amphicoela): இரு குழியமைப்பு செண்ட்ர முடைய (amphicoelous) முள்ளெலும்புகளைக் கொண்ட, 'முதிராப் பண்புடைய' உயிரிகளைக் கொண்டது. (எ.கா.) லியோபெல்மிடே (leiopelmidae).

(2) ஒஃபிஸ்தோசிலா (Opisthocoela) : பின் குழியமைப்பு (oplisthocoelous) செண்ட்ரமுடைய முள்ளெலும்புகளை உடைய உயிரிகள் இதில் அடங்கும். செண்ட்ரத்தின் முன்பகுதி தட்டை யாகவோ அல்லது குழிந்தோ காணப்படும்.

(எ. கா.) டிஸ்கோக்ளாஸிடே (discogl ssidae)

3. அனமோசிலா (Anomocoela):- முன் குழியமைப்பு செண்ட்ர முடைய (procoelus) முள்ளெலும்புகளை உடையன. இதற்றின் திரிக எலும்பு (ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பு( யூரோஸ்டைலுடன் இணைந்திருக்கும்.

(எ. கா.) பெலோபாடிடே (pelobat dae).

4. புரோசிலா (Procoela) :- முன்குழியமைப்பு செண்ட்ரம் உடைய முள்ளெலும்புகளைக் கொண்டிருக்கும். செண்ட்ரத்தின் பின்முனை குவிந்து இருக்கும். திரிக எலும்பு யூரோஸ்டைலுடன் ஒன்றி இணைந்திருக்காது.

(எ. கா.) பியூஃபோனிடே (bufoni lae)
அடிலோ போடிடே (atelopodidae)
டென்ட்ரோ போடிடே (dentro podidae)
ரைனோடெர் மாட்டிடே (rhinoder matidae)
ஹைலிடே (hylidae)
ஹீலியோஃ ப்ரைனிடே heleo phrynidae)
ரைனோஃ ப்ரைனிடே (rhino phrynidae)
லெப்டோடாக் டெலிடே (leptodactylidae)
சுயூடிடே (pseudidae)
சென்ட்ரோலினிடே (centrolenidae)

5. டிப்லோசியோசிலா (Diplosiocoela) :- முதல் ஏழு முள் ளெலும்புகள் முன்குழியமைப்பு செண்ட்ரத்தையும், எட்டாவது

முள்ளெலும்பு இரு குழியமைப்பு சென்ட்ரத்தையும் கொண்டிருக்கும்.

(எ. கா.) ராணிடே (ranidae), ராக்கோஃபோரிடே (racophoridae), மைக்ரோ ஹைலிடே (micro hylidae), ஃப்ரைனோ மெரிடே (phrynomeridae).

சுமார் 300 கோடி (3,000 மில்லியன்) ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நீர் வாழ் உயிரிகளான மீன்களிலிருந்து படிமலர்ச்சியுற்ற இத் தவளைகளும், தேரைகளும் நிலத்தில் வாழும் திறன்பெற்று வாழ் நாளின் பெரும் பகுதியை நிலத்திலேயே செலவிடுகின்றன. இவை நிலத்திலும், நீரிலும் வாழ்வதற்கு, ஏற்ற தகவமைப்புகளைப் பெற்று, தம்மினத்தை இவ்வுலகில் பரப்பி வருகின்றன. அன்யூரா பதினெட்டு குடும்பங்களைக் கொண்டது. நான்கு குடும்பங்களில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும் வாலற்ற இருவாழ்விகள் (லியோபெல்மிடே, டிஸ்கோ குளோஸிடே, பைப்பிடே, பெலோபாடிடே, முதிராப் பண்புடையனவாகக் (primitive) கருதப்படுகின்றன. மற்ற பதினான்கு குடும்பங்களைச் சேர்ந்த தேரைகளும், தவளைகளும் பரிணாம வளர்ச்சி மிகுந்து காணப்படும்

## குடும்பம் லியோ பெல்மிடே
## (Family Leio Pelmi lae)

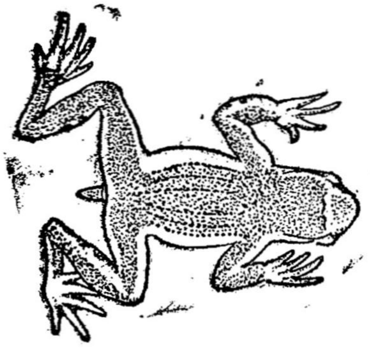
தவளைகளிலேயே மிகவும் பிற்போக்கான, நிலையில் அமைந்து அன்யூரன்களுக்கு முன்னோடிகளாக விளங்குகின்ற இக்குடும்பத்தைச் சார்ந்த தவளைகளை இரு பேரினங்களாகப் பிரிக்கலாம். ஒரு பேரினம் நியூசிலாந்திலும், மற்றது வடமேற்கு அமெரிக்காவிலும் (north western united states), தென்மேற்குக் கனடாவிலும் வசிக்கின்றன. இவற்றின் முள்ளெலும்புகள் இரு குழியமைப்புடைய சென்ட்ரத்தைக் கொண்டன.

படம் 172.
லியோபெல்மா

நியூசிலாந்தில் வசிக்கும் இக் குடும்பத் தவளைகள் லியோபெல்மா (leiopelma)பேரினத்தைச் சார்ந்தன லியோபெல்மா பேரினத்தை மூன்று இனங்களாகப் பிரிக்கலாம். இப்பேரினத் தவளைகள் அளவில் மிகச் சிறியவை. இவற்றின் நீளம் இரண்டு அங்குலத்திற்கு மேற்பட்டு இராது. ஈரமான குளிர்ச்சியான மலை

உச்சிகளில் லியோபெல்மா தவளைகள் தென்படும். வாலற்ற இத்தவளைகளின் பின்முனையில் வால் இயக்கு தசைகள் காணப் படும். லியோபெல்மா ஆர்ச்சேயி (leiopelma archeyi) தவளைகள் மரக்கட்டை, கல் முதலியனவற்றின் அடியில் முட்டையிடு கின்றன. இத்தவளைகளின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் லார்வாப் பருவம் இல்லை. எனவே இவற்றின் முட்டைகளிலிருந்து வெளி வரும் இளம் தவளைகள் வாழ நீர்ப்பரப்பு தேவையில்லை. இவை ஈரப் பாங்கான தரையிலும், தாவரங்களின் மேலும் சுறுசுறுப் புடன் இடம் பெயருகின்றன. இவ்விளம் தவளைகளில் முதலில் வால் காணப்பட்டாலும், நான்கு வாரங்களுக்குள் உட்கிரகிக்கப் பட்டு வாலற்று விடுகின்றன.

லியோபெல்மா ஹாச்ஸ்டெட்டரி (leiopelma hochstetteri) தவளைகளின் இனப் பெருக்க காலம் நவம்பர், டிசம்பர் மாதங்கள் ஆகும், மலை ஓடைகளின் பக்கத்தில் நீர் கசிந்து அதனால் உண்டாகும் ஆழ்தடங்களிலும், மலையூடுகளிலும் இத்தவளைகளின் முட்டைகள் தென்படும். ஆண் தவளைகள் இம்முட்டைகளுக் குப் பாதுகாவலாக சற்று தூரத்தே அமர்ந்து காக்கின் றன. முட்டையிட்டு 41 நாட் களுக்குப் பின்னர் இளம் தவளை கள் வெளிவருகின்றன. இவற் றின் நீண்ட வால் தசைப் பற்றுடனும், இரத்த நாளங் கள் செறிந்தும் காணப்படும். இளம் தவளைகளில் நுரையீரல் முழு வளர்ச்சியற்று இருப் பதால் ஒரு சில வாரங்களுக்குத் தோலையே முக்கிய சுவாச உறுப்பாகக் கொள்கின்றன.



படம் 173.
அஸ்காஃபஸ் ட்ரூயி

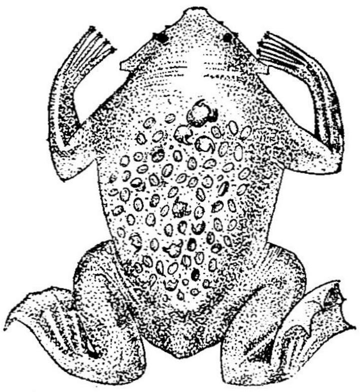
முட்டைகளிலிருக்கும் யோக்கானது இளம் தவளைகள் அவற்றி லிருந்து வெளிவந்த ஒரு தினங்கள் வரை ஊட்டமளிக்கும்.

அஸ்காஃபஸ் ட்ரூயி (ascaphus truei) என்ற வாலுடைத் தவளை அமெரிக்காவின் வடமேற்குப் பகுதிகளில் காணப்படும். அஸ்காஃபஸின் பின் முனையிலிருக்கும் நீட்சி வால் என்று குறிப் பிட்டாலும் இது உண்மையானதொரு வாலன்று. பொது கழி வறையின் வெளிநீட்சியே வால் போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுக் கின்றது. இதன் உதவியால் ஆண் தவளை விந்துக்களை நேரடி யாகப் பெண்ணின் உடலினுள் செலுத்தும். இவ்வகையான

கருவுறுதல் மற்றெந்த தவளைகளிலும் காணப்படுவதில்லை. அஸ்காஃபஸ் தவளைகள் குரல் எழுப்பும் ஆற்றலற்றவை. நீரினுள் மூழ்கியிருக்கும் பாறைகளினடியில் முட்டைகள் இடப்பட்டிருக்கும். இம்முட்டைகள் குஞ்சு பொறிக்கத் தேவைப்படும் காலம் சுமார் ஒரு மாதமாகும். அஸ்காஃபஸ் தவளைகள் மிகவும் குளிர்ந்த பகுதிகளிலேயே வசிக்கும் தன்மையன. சிறிய கணுக்காலிகளே இவற்றின் உணவாகும்.

## குடும்பம் பைப்பிடே
## Family Pipidae

விசித்திர அமைப்புடைய பைப்பிடே தேரைகள் தென் அமெரிக்காவிலும், ஆப்பிரிக்காவிலும் வசிக்கின்றன. நாக்கற்ற இத்தவளைகள் நீரிலேயே காணப்படுகின்றன. நீர்நிலைகளின் அடியிலிருக்கும் சிறிய உயிரிகளை உணவாகக் கொள்கின்றன.



படம் 174.

பைப்பா பைப்பா

தென் அமெரிக்கத் தேரையான 'சுரினம் தேரையை' (surinam toad) - பைப்பா பைப்பா (pipa pipa) என்றழைப்பர். ஏறத்தாழ ஒரு நீண்ட சதுர வடிவ அமைப்புடைய இதன் முதுகுப்புறம் கரும் பழுப்பு நிறமுடையது. இது சுமார் 8 அங்குல நீளமிருக்கும். முக்கோண வடிவமுடைய தலை தட்டையானது. இமைகளற்ற கண்கள் சிறிய மணி போன்றவை. எளிதில் மடங்கும் தன்மையுடைய (flexible) நீண்ட விரல்களின் நுனி நட்சத்திர வடிவமுடைய சுரப்பி இழைகளைக் (glandular filaments) கொண்டது. இவ்வமைப்பு தொடு உணர்ச்சி பெற பெரிதும் பயன்படும். பின் இணையுறுப்பு விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப் பெற்றிருக்கின்றன. தளர்ந்த உடலில் இடையிடுக்கம் (waist line) இல்லை. முதுகுத்தோல் பல சதைக் காம்புகளைக் (papillae) கொண்டது. ஒரு நூதனமான இனப்பெருக்க முறையைத் இத்தோல்களில் காணலாம். ஆண்தேரை, பெண்

தேரையைத் தன் கரங்களால் இறுகப் பற்றிக் கொள்ளும். இந் நிலையில் வெளியில் நீட்டப்பட்டிருக்கும் அண்டக் குழாயானது பெண்ணின் முதுகின் மேலும், ஆணின் உடலின் கீழும் அமைந்து அண்டங்கள் வெளி யேற்றும். இவ்வாறு அண்டங்கள் வெளி வருகையில் ஆண் தேரையானது அண்டங்களை பெண்ணின் தடித்த முதுகுத் தோலில் காணப்படும் புழைகளினுள் செலுத்தும். ஒரு பெண் சுமார் அறுபது முட்டைகளையிட்ட பின்னர் ஆணும் பெண்ணும் பிரிந்து விடுகின்றன. இந் நிகழ்ச்சிக்குப் பின்னர், பெண் பல மணி நேரம் செயலற்று இருக்கும். இந்நிலையில் முதுகுத் தோல் மேலும் தடித்து, முட்டைகளைப் பாதுகாக்கும் வகையில் சிறிய குழிவுகளைத் தோற்று விக்கும். பின்னர் இவை மூடியுடைய ஒரு கொள்கலமாக மாறி (receptacle) கரு முட்டை வளர வகை செய்யும். கரு வளர்ந்து இளம் தேரைகளாக மாறியவுடன் மூடியைத் திறந்துகொண்டு இவை வெளிவருகின்றன.

பைப்பா, பார்வா ( pipa parva ) எனப்படும் தேரைகள் இரு அங்குல நீளமே வளருவன. வெனிசூலாவிலும் (venezuela) கயானாவிலும் (guiana) வசிக்கின்றன.

படம் 175
க்ஸினோபஸ்.

இவ்விசித்திர குடும்பத்தி லடங்கிய மற்றொரு பேரினத்தில் அடங்கும் க்ஸினோபஸ் (xenopus) தவளைகள் ஆப்ரிக்காவில் வாழ்

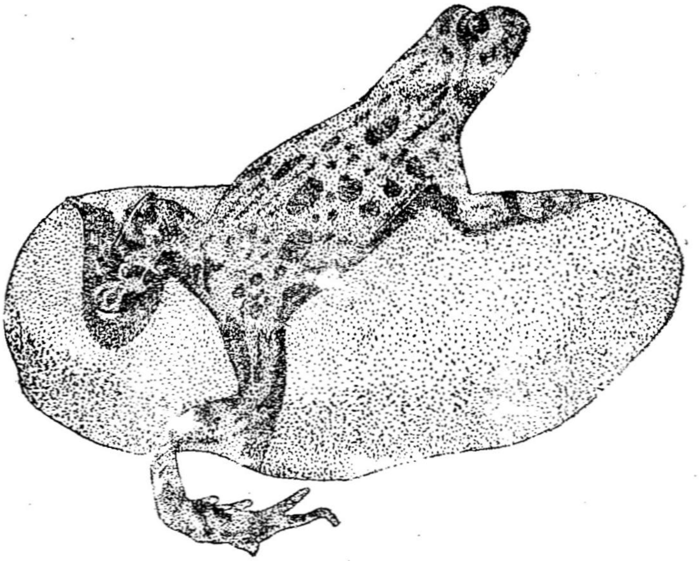
கின்றன. இவற்றின் மூன்று உள் கால் விரல்கள் வளைநகத்தை அல்லது ''உகிரைக்' கொண்டு இருப்பதால் இவை 'உகிர் தவளைகள்' (clawed frogs) என்ற பெயரினைப் பெற்றுள்ளன. நீரிலேயே தன் வாழ் நாளைக் கழிக்கும் இத்தவளைகள் பைப்பாத் தேரைகளைப் போல் இனப் பெருக்கம் செய்வதில்லை. இவற்றின் முட்டைகள் அசைவற்ற நீர்நிலைகளில் இடப்படும். ஒரு மனிதப் பெண் கருவுற்றிருப்பதையறிய நடத்துகிற சோதனைக்குப் பயன் படுத்தப்பட்ட முதல் தவளைகள் இவைகளேயாம். புணர்ச்சி யுறாத (unmated) க்ஸினோபஸ் பெண் தவளையினுள் கருவுற்ற மானிடப் பெண்ணின் சிறுநீரை உட்செலுத்தினால், தவளை ஒரு சில மணி நேரங்களில் முட்டையிட ஆரம்பிக்கும். கரு வுற்ற பெண்ணின் சிறுநீரகத்திலிருக்கும் ஊக்கி நீரே தவளை முட்டையிட வைப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆனால் கருவுறாத பெண்ணின் சிறுநீர் தவளையை முட்டையிட வைப்பதில்லை. ஆகையால் இச்சோதனையைச் செய்ய உகிர்த் தவளைகளுக்கு அதிகப்படியான தேவை இருந்தது. எவ்வகைத் தவளைகளையும் இச்சோதனைக்கு உட்படுத்தலாம் என்று பின்னர் கண்டு பிடிக்கப் பட்டது. கோடையில் நீர்நிலைகள் வரண்டு விடுகையில் புதிய நீர்நிலைகளை நாடிச் செல்லும். பொதுவாகக் கோடையில் இத் தவளைகள் குளிர்ந்த ஈரப் பசையுள்ள மண்ணில் வளைதோண்டிப் புதையுண்டு 'கோடைத் துயிலுறும்' (aestivation)

## குடும்பம் டிஸ்கோக்ளாஸிடே
## Family Discoglossidae

இத்தவளையின் நாக்கு வட்டவடிவ முடையது. இந்நாக்கு உள் வாயுடன் முழுமையாக இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் இதை வெளியே நீட்ட முடியாது. பாம்பினா, அலைடிஸ், டிஸ்கோக்ளாஸஸ் என்ற பேரினங்கள் இக் குடும்பத்தில் அடங்கும்.

பாம்பினா பேரினத் தவளைகள் (genus-bombina) ஆசியாவிலும், ஐரோப்பாவிலும் வசிக்கின்றன. பாம்பினா பாம்பினா (bombina bombina) எனப்படும் தேரைகள் மங்கலான சாம்பல் நிறமுடை யன. முதுகுப்புறம் தெரியுமாறு அக்குளங்களில் மிதக்கின்றன. அவற்றைத் திடீரென்று அச்சுறுத்தினால் அவற்றின் தோற்றம் முழுமையாக மாறிவிடும். தலையை முதுகுப்பக்கம் தள்ளி உடலை வில்போல் வளைத்து, செந்தீ வண்ணமான செம்மஞ்சள் நிறப் புள்ளிகளைக் கொண்ட வயிற்றுப்புறத்தை வெளிப்படுத்திக் காட்டு கின்றன. இணையுறுப்புகளின் அடிப்பக்கத் தோலும் செம்மஞ்சள் (orange) நிறமாய் இருக்கும். இரண்டங்குல நீளம் உள்ள இவை வ்இவாறு தம் பகட்டான வயிற்றுப் பகுதியை எதிரிகள் காணும்

வகையில் வளைத்துக் காத்துக்கொள்கின்றன. ஆகவே இத்தவளை கள் "செந்தீ வண்ண வயிற்றுத் தேரைகள்" (fire bellied toads) என்ற பெயரைப் பெற்றுள்ளன. இவை ஐரோப்பாவில் காணப்

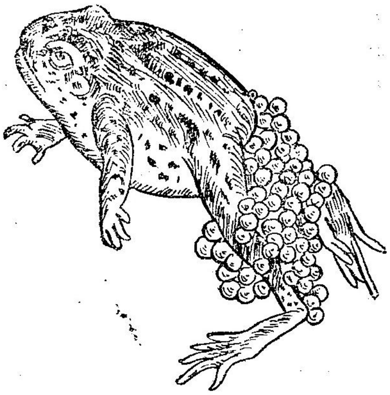


படம் 176.
பாம்பீனு பாம்பீனு

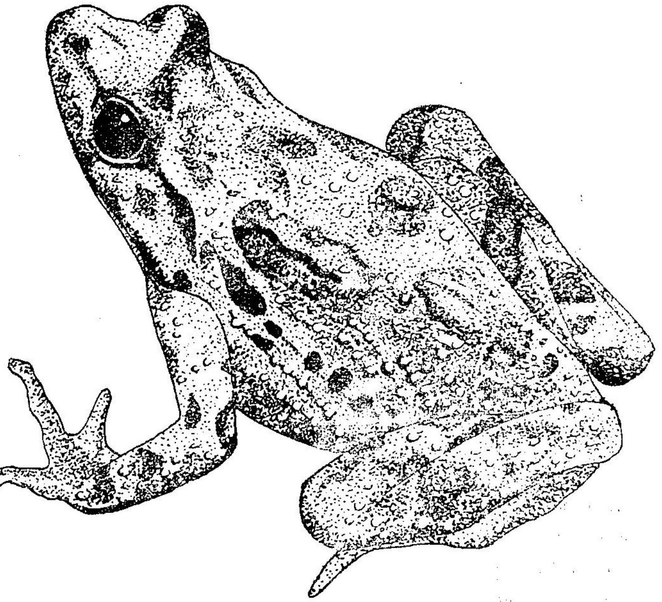
படுகின்றன. பாம்பீனு மாக்ஸிமா (bombina maxima) மூன்று அங்குல நீளமுடையது. இது ஆசியாக் கண்டத்தில் காணப்படு கின்றது, பாம்பீனு ஓரியன்டாலிஸ் எனப்படும் செந்தீ வண்ண உயிரிகள் சைனுவிலும், அதன் சுற்றுப்புறங்களிலும் காணப்படும்.

மருந்துவச்சித் தேரைகள் (midwife toads) என்று கூறப்படும் அலேட்டஸ் ஆப்ஸ்டெட்டிரிகன்ஸ் (alytes obstetricans) பெல்ஜியம், பிரான்ஸ், இத்தாலி முதலிய வடமேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளில் வாழ்கின்றன. இவற்றின் நூதன இனப்பெருக்க முறை நிலத்தி லேயே நடைபெறும். இவற்றின் இனப்பெருக்க காலம் ஏப்ரல் மாதத்திலிருந்து ஆகஸ்ட் வரையாகும். பல ஆண் தவளைகள் ஒரு பெண் தவளையுடன் புணர விரும்பி, அதனை நாடுகின்றன. இம் முயற்சியில் வெற்றியடைந்த ஒரு ஆண் தவளை பெண்ணின் இடுப்பை வளைத்துப் பிடித்துக் கொண்டு, பெண்ணின் பொதுக் கழிவறைப் புழையைத் தடவி விடும். இவ்வாறு தூண்டப் பெற்ற பெண், முட்டையிட ஆரம்பிக்கும். சுமார் 60 முட்டைகள் இரு சரடுகளாக வெளிவந்து பெண்ணின் பின் இணையுறுப்பைச் சுற்றிக்

கொள்ளும். ஆண் இம்முட்டைகளைக் கருவுறச் செய்த பின்னர் தன்னுடைய முன்னங்கால்களில் இம்முட்டைகளை ஒட்ட வைத்துக் கொண்டு பெண் தவளையை விடுவித்துவிடும். எனவே ஆண் தவளை முட்டைகளைக் காக்கும் பொறுப்பை ஏற்றுக் கொள்கின்றன. இரவு வாழ்வியான இவை இரை தேடவும், முட்டை அவ்வப்போது ஈரப் படுத்த மட்டுமே இரவு நேரங்களில் தன் வளையிலிருந்து வெளிவருகின்றன. கரு வளர்ச்சியுற்று லார்வாவாக மாற்றமடைய சுமார் ஒரு திங்களாகும். இக்கால வரையறை முடிந்தவுடன் ஆண் தவளை முட்டைகளுடன் நீரினை நாடி முட்டைகளைப் பொறிக்கச் செய்யும். இந்த லார்வாக்கள் உருமாற்றம் பெற ஓராண்டு காலம் தேவைப்படுகிறது.



படம் 177.
அலைட்டஸ் ஆப்ஸ்டெட்ரிகன்ஸ்

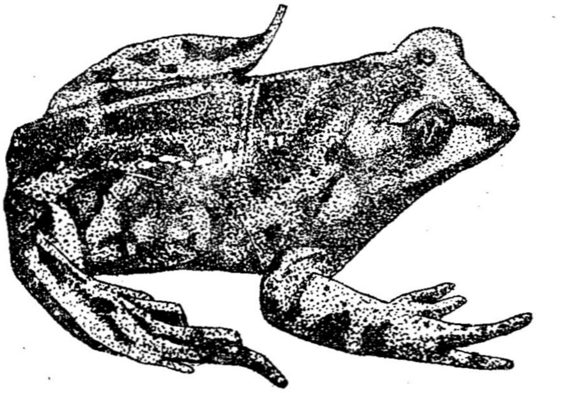


படம் 178.
டிஸ்கோக்ளாசஸ்

தெற்கு ஐரோப்பாவிலும், வடமேற்கு ஆப்பிரிக்காவிலும் வசிக்கும் டிஸ்கோக்ளாஸஸ் (discoglossus) பேரினத் தவளைகளின் இனப்பெருக்கம் நீரிலேயே நடைபெறும் ஒரு தவளை ஒரு பருவத்தில் சுமார் ஆயிரம் முட்டைகளை இடும். மஞ்சள், சிவப்பு, பழுப்பு வண்ணமுடைய தோலில் பல கறுப்புத் திட்டுகளைப் பெற்று இதன் வண்ண அமைப்பு கவர்ச்சிகரமாகக் காணப்படும்.

## குடும்பம் பெலோபாடிடே
## Family Pelobatidae

பெலோபாடிட் தவளைகள் ஐரோப்பா, வடமேற்கு ஆப்பிரிக்கா, தெற்கு ஆசியா, வட அமெரிக்கா முதலிய பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. இத்தேரைகளின் பாதத்தில் வளர்ந்த கொம்பு போன்ற நீட்சி உண்டு. மண்ணைத் தோண்ட இந்நீட்சி உதவுவதால், 'மண்வாரி' (spade) என்றும், இத்தேரைகளை 'மண்வாரி பாதத் தேரைகள்' (spade footed toad) என்றும் அழைப்பர். பெலோபாட்டிஸ் (pelo bates) பேரினத் தவளைகள் ஐரோப்பாவில்



படம் 179.
பெலோபாட்டிஸ்

வசிக்கின்றன இவற்றின் நீளம் சுமார் மூன்று அங்குலம். இவை மண்ணில் வளை தோண்டி அதில் வசிப்பதாலும், இரவுக் காலங்களில் மட்டுமே இரை தேட வெளிவருவதாலும் இம்மண் வாரிப் பாதத் தேரைகளை சுலபமாகக் காண்பதரிது. இவற்றின் தோல் சுரப்பி நீர் பூண்டின் வாசனையைப் பெற்றுள்ளது. எனவே இதை ஜெர்மனியர்கள் பூண்டுத்தேரை (garlic toad) என்று அவர்கள்

மொழியில் குறிப்பிடுகின்றனர். இளவேனிற் காலங்களில் நீர்நிலை களில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறும். முட்டையிட்ட ஐந்தாம் நாள் லார்வாக்கள் வெளிவருகின்றன.

தென் ஆசியாவிலிருக்கும் மண்வாரிப் பாத தேரைகள் மெகாஃப்பிரிஸ் (Megophrys) பேரினத்தைச் சார்ந்தன. மலேயா வில் இருக்கும் மெகாஃப்பிரஸ் தவளையின் தலை முன்முனையின் தோல் ஒரு நீண்ட பிதுக்கத்தை உடையது. எனவே இது (Megophrys nausta) 'மெகாஃப்பிரிஸ் நாஸ்டா' என்ற பெயரைக் கொண்டுள்ளது. மேலும் மேல் இமைத் தோலும் பிதுக்குற்று கொம்பைப்போல் அமைந்திருக்கும். ஆதலின் இவற்றை 'ஆசியா வின் கொம்புத் தவளைகள்' (Asiatic horned frog) என்பர். வட அமெரிக்க மண்வாரிப் பாதத் தேரைகள், ஸ்காஃபியோபஸ் பேரினத்தைச் சார்ந்தவை. இவற்றின் மிருதுவான, மெல்லிய சுரப்பிகள் நிறைந்த தோலின் சுரப்பு நீர் காரமாயும், ஊசல் வாடையும் கொண்டிருக்கும். ஸ்காபிஃயோபஸ் ஹால்புருக்கி (scaphiopus holbrooki) எனப்படும் தவளைகள் தென்மேற்கு அமெரிக்காவின் பாலை நிலங்களில் வளை தோண்டி, நிலத்திற்குக் கீழே பல அடி ஆழத்தில் வசிக்கின்றன. சூரிய வெப்பத்தின் கொடுமையில் இருந்து விடுபட இவை பல வாரங்கள், அல்லது சில மாதங்கள் வரை, அதாவது அடுத்த மழை பெய்யும் வரை மண்ணுக்கடியிலேயே வசிக்கும் திறனுடையன.

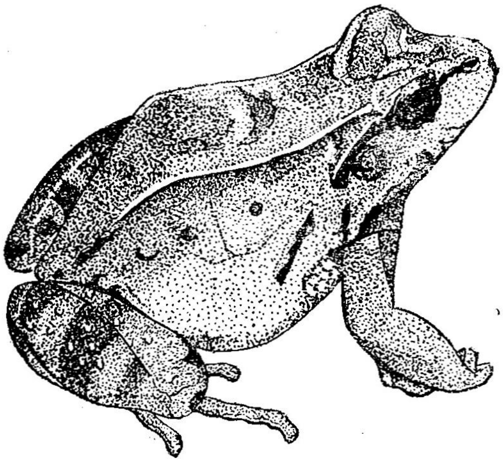
## குடும்பம் லெப்டோடாக்டைலிடே

## Family Leptodactylidae

இவ்வினத் தவளைகள் மேற்கு இந்தியத் தீவுகளிலும், அமெரிக்காவின் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளிலும் மிகுந்து காணப் படுகின்றன. இவை உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலும் வாழ் கின்றன. மிகவும் பழைய கண்டமான (old continent) ஆஸ்திரேலி யாவிலும் இவை வசிக்கின்றன. இவை உலகின் நிலப் பரப் பெங்கும் பரவியிருக்கும் முறையிலிருந்து நாம் அறிவது யாதெனில் இத் தவளைகள் பியூஃபோ தேரைகளுக்கும் ராணாத் தவளைகளுக்கும் முன் படிமலர்ச்சியடைந்து வாழ்ந்து இருக்க வேண்டும் என்பதே யாகும்.

பேரினம் லெப்டோடாக்டைலிஸில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளத் தவளைகள் மிகப் பெரியவை. எருதுத் தவளை எனப்படும் பொதுப்

பெயரினை உடைய லெப்ட்டோடாக்டைலஸ் பென்டாடாக்டைலஸ் (Leptodactylus pentadactylus) தவளைகள் சுமார் ஒன்பது அங்குல நீளத்திற்கு மேல் வளரும் இயல்புடையன. பனமாவிலும், தென்னமெரிக்காவிலும் காணப்படும் இவை கரும் பச்சை



படம் 180.

லெப்ட்டோடாக்டைலஸ் பென்டாடாக்டைலஸ்

நிறமுடையன. இனப் பெருக்கக் காலங்களில் இவற்றின் கால் பக்கப் பகுதி, செம்மஞ்சள் (orange) அல்லது சிவப்பு வண்ணமுடையதாய் இருக்கும். ஆணின் கைக் கட்டை விரலிலும், மார்பின் இருபக்கத்திலும் அமைந்திருக்கும் கருத்த முட்கள் புணர்ச்சியின் சமயம் பெண்ணை இறுகப் பற்ற உதவுகின்றன.

எலுயூத்ரோ டாக்டைலஸ் பேரினத்தைச் சார்ந்த தவளைகளின் இனப் பெருக்கத்தில் லார்வா நிலை காணப்படுவதில்லை. கருவானது முட்டையினுள் வளர்ச்சியுற்று லார்வாப் பருவத்தையே முடித்துக்கொண்டு மிகச் சிறிய இளம் தவளைகளாக வெளிவருகின்றன. அந்நிலையில் இவை சுமார் 0·25 அங்குல நீளமுடையவை. இவ்விளம் தவளைகள் வளர்ந்து ஓராண்டு காலத்தில் இனப் பெருக்கம் செய்யத் தயாராகின்றன. முதிர்ந்த தவளைகள் ஒன்றேகால் அங்குல நீளம் வளருகின்றன. ஒவ்வொரு தவளையும் சுமார் இருபத்தைந்து முட்டைகள் இடும். இம்முட்டைகள் செடிகளின் அடியிலோ அல்லது இருண்ட நிலப் பிளவுகளிலோ இடப்பட்டிருக்கும். முட்டைகள் நீர்நிலைகளில் இடப்படுவதில்லை.

ஸிரோஃபஸ் மார்னோகி (Syrrhophus marnocki) டெக்ஸாஸ் பகுதிகளின் மலைப் பிளவுகளில் வசிக்கும். இது பிளவுகளில் வசிப்பதற்கேற்ப உடலைத் தட்டையாக்கிக் கொள்ளும் திற னுடையது. இரவு வாழ்வியான இது ஒரு ஊனுண்ணி.

'கொம்புத் தவளைகள்' என்றழைக்கப்படும் ஸெரட்டோஃப்ரிஸ் பேரினத் தவளைகள் தென்னமெரிக்காவில் உறைகின்றன. மூன்று அங்குல உயரமுடைய இவை வீரியத்துடன் காணப்படு கின்றன. இரை உண்டவுடன் மண்ணில் புதையுண்டு கிடப்ப

படம் 181.

செரடோஃப்ரிஸ் ஆர்னேட்டா.

தில்லை இவற்றிற்கு ஒரு ஈடுபாடு உண்டு. மேல் இமையின் தோலில் உள்ள முக்கோண வடிவமுடைய பிதுக்கத்தையே கொம்பு என்று கூறுகிறோம். இத்தோல் மடிப்பு மிருதுவானது. இதன் முதுகும், தலையும் எலும்புத் தகடுகளைக் கொண்டிருக்கும். அமேசான் கொம்புத் தவளைகள் (Ceratophrys ornata) எட்டு அங்குல நீளம் வரை வளருவன.

தென் அமெரிக்காவில் உள்ள ஆண்டி மலைத் தொடரில் வாழும் இக்குடும்பத் தவளைகள் (Telmatobius) டெல்மடோபியஸ் பேரினத்தில் அடங்கியவை. இவை ஏரிகளின் குளிர்ந்த அடிப் பரப்பிலேயே காணப்படும். ஏரியின் அடிமட்டத்திலிருக்கும் உணவை உண்டு வாழ்வதாலும், நீரினுள்ளேயே இருப்பதாலும் இவற்றின் தோல் மிகத் தளர்ந்த நிலையை எய்தி பல மடிப்பு களைப் பெற்றிருக்கும். இத் தோலே இவற்றின் சுவாச உறுப்பாக அமைவதால் இத்தவளைகளில் நுரையீரல்களைக் காண்பதரிது.

மைக்ரோஃபிஸ் (microphyes), லிம்னோடைனஸ்டைஸ் (limdnoynastes), க்ரீனியா (crinia), கைரோலெப்டஸ் (chiroleptes)

ஆகிய பேரினங்களைச் சார்ந்த தவளைகள் ஆஸ்திரேலியாக் கண்டத்தில் வசிக்கின்றன. 'பகல் வாழ்விகளான' மைக்பராஃ பிஸ்ஃபாசியோலாடஸ்(microphyes faseio latus) தவளைகள் கிழக்கு ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ளன. டாஸ்மேனியாவில் உறையும் லிம்னோடைஜஸ்டஸ் பேரினத் தவளைகளின் முதல் விரலில் விரல் எலும்புகள் வளர்ச்சி குன்றியோ அல்லது இரு விரல் எலும்பு களுக்குப் பதிலாக ஒரு எலும்போ அமைந்திருக்கும். ஆனால் அதற்கு நேர்கீழாக இருக்கும் உள்கை எலும்பு நீளமாய் இருப்ப தால் முதல் விரலின் நீளம் இரண்டாவது விரலிற்குச் சமமா யிருக்கும். நியுகினி, ஆஸ்திரேலியா, டாஸ்மேனியா பகுதியி லிருக்கும் க்ரீனியாத் தவளைகள் சுமார் ஒரு அங்குல நீளமுள்ளன. தட்டைத் தலையுடைய 'கைரோலெப்டஸ் ப்ளாட்டிஸெஃபாலஸ் (Chiroleptes platicephalus) மத்திய ஆஸ்திரேலியாவின் பாலைவனங் களில் வசிக்கின்றன. மண்ணீற்கடியில் வளையினுள் வாழும் இவை மாரிக் காலங்களில் தேவையான நீரை உடலில் சேமித்து வைத்துக் கொள்ளுகின்றன. கோடையில் இவை நிலத்தின் மேற் பரப்பில் காணப்படாது.

காலிப்டோஸெஃபாலஸ் (calyptocephalus), லெப்பிடோ பாட் ராக்கஸ்(Lepido patrachus) கிராசோடாக்டைலஸ் (crossodactylus) யூப்சோப்பஸ் (eupsophus), மெகலோசியா (megalosia), நோடடென் (notoden), சூடோஃப்ரின் (pseuodophryn) முதலிய பேரினங்கள் லெப்டோடேக்டைலா குடும்பத்தைச் சார்ந்தவை.

## குடும்பம் ரைனோஃப்ரைனிடே

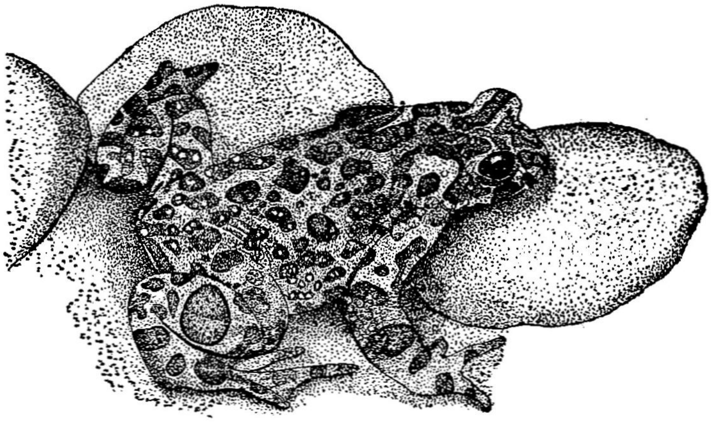
## Family Rhinophyrinidae

மெக்ஸிகோவின் 'வளைதோண்டித்' தேரையான ரைனோஃப் ரைனஸ் டார்ஸாலிஸ் (rhinophrynus dorsalis) மற்ற தேரைக ளின்று பெரிதும் வேறுபட்டிருப்பதால் இவை ஒரு தனிக் குடும்பத் தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் நாக்கின் பின் முனையானது உள்வாயுடன் இணைந்தும், முன்முனை தனித்தும் இருக்கும். இத் தகைய நாக்கானது பாலூட்டிகளைப்போல் வெளியே துறுத்தும் தன்மையது. இரவு வாழ்விகளான இவற்றின் கண் பார்வை செங் குத்தாக அமைந்திருக்கின்றது. தாடைகள் பற்களற்றவை. கால் விரல்கள் ஓரளவிற்கு, விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உள்கால் விரலின் அடிப்பாகத்தில் ஒரு பெரிய கொம்புப் பொரு

ளாலான மண் வாரி காணப்படும். உள்கால் விரலின் நுனியும் மண்ணைத் தோண்டி எடுக்கும் வகையில் அகன்றிருக்கும். இவற்றின் உதவி கொண்டு, மண்ணைத் தோண்டி வளை அமைத்து, அதனுள் இத்தவளைகள் உறைகின்றன. ஒரு முதிர்ந்த தவளை முட்டை வடிவம் கொண்டு சுமார் 2½ அங்குல நீளமிருக்கும். தலை முன்முனை கூர்மையாயிருக்கும். இதை அச்சுறுத்தினால் காற்றை உள்ளிழுத்து, உடலை புடைக்கச் செய்து, இணையுறுப்புகளை உடலுக்கடியில் இழுத்துக் கொள்ளும். பழுப்பு நிறமுடைய இதன் முதுகுத்தோலின் நடுக்கோட்டில் செம்மஞ்சள் அல்லது மஞ்சள் பட்டை ஒன்றைக் காணலாம். இனப்பெருக்கம் நீரில் நடைபெறும். தலைப்பிரட்டைகள் நீரில் வாழ்ந்து உருமாற்றம் அடைந்தவுடன் நிலத்தில் வளை தோண்டி அதனுள் இருக்கும்.

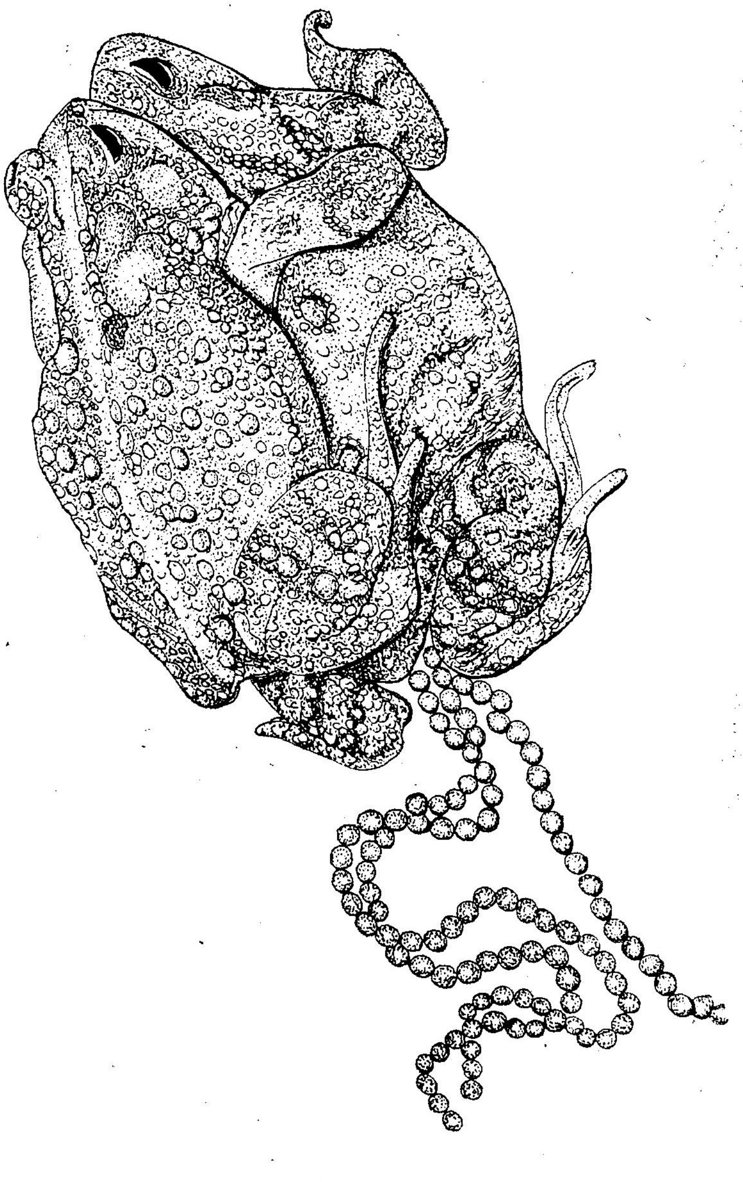
## குடும்பம் பியூஃபோனிடே
## Family Bufonidae

இப்பெரிய குடும்பத்தைச் சார்ந்த பியூஃபோ பேரினம் உலகம் முழுவதும் பரவியிருக்கின்றது. பியூஃபோ தேரைகள் உலகின் நடு வெப்ப நிலைப் பகுதிகளிலும் (temperate), வெப்ப நிலைப்பகுதி



படம் 182.
பியூஃபோ விரிடிஸ்.

களிலும் (tropical zone) காணப்படுகின்றன. ஆனால் இவை ஆஸ்திரேலியா, மடகாஸ்கார், சிறிய பஸிபிக்தீவுகள் முதலிய பகுதி

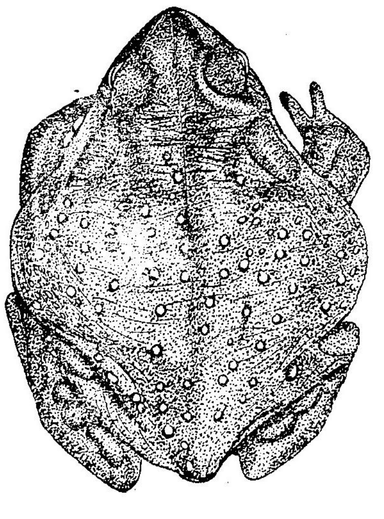


படம் 183.

பியூஃபோ அமெரிக்கானஸ்.

களில் வசிப்பதில்லை. கடல் மட்டத்திலிருந்து சுமார் 1500 அடி உயரம் வரை வாழும் திறனுடையன.

பியூஃபோ பேரினத்திலடங்கிய பதின்மூன்றினங்கள் வட அமெரிக்காவிலும், சுமார் எண்பத்தோறு இனங்கள் மத்திய அமெரிக்காவிலும் தென்னமெரிக்காவிலும், மூன்று இனங்கள் ஐரோப்பாவிலும், சுமார் எழுபத்தி ஏழு இனங்கள் ஆசியாவிலும், அறுபத்தி நான்கு இனங்கள் ஆப்பிரிக்காவிலும் உறைவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. தேரைகள் தவளைகளிலிருந்து வேறு படுத்தி அறிதல் மிகவும் எளிது. தேரையின் உடல் பருத்தும் கால்கள் குட்டையாகவும் இருக்கும். இது நிலத்தில் தாவிச் செல்லும் வேகம் மிகவும் குறைவு. செவிப்பறைக்குக் கீழ் பரோடிட் சுரப்பு காரத் தன்மையுடையதாயும், எரிச்சலூட்டி நமைச்சல் ஏற்படுத்தும் தன்மையுடையது. இதே குணமுடைய நச்சுநீர் தேரைகளை மற்ற பெரிய ஊனுண்ணிகளிடமிருந்து காப்பாற்ற மிகவும் உதவுகின்றது. ஒரு சில பியூஃபோ தேரைகளின் காலில் உருண்டையான கொம்புப் பொருளான கூறிய குத்து முள் (spur) இருக்கும். இதனுதவியால் இது வளைதோண்டி அதனுள் பாதுகாப்பாக இருக்க வழி செய்து கொள்ளும். சில தேரைகளின் கால் "மண்வாரி" அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வமைப்பினால் இவை பெலோபேட்டிடோ (pelobatidae) தவளைகளை ஒத்திருக்கின்றன. பரோடிட் சுரப்பிகளும் கிடை நிலையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். செங்குத்தாய் அமைந்த கண்பாவைகளும் தேரைகளுக்கே உரிய பண்புகளாகும். இப்பண்புகளை "மண் வாரி" பாத தவளைகள் கொண்டிருப்பதில்லை. தேரையின் தோலுரிப்பு ஏழு அல்லது பத்து நாட்களுக்கு ஒரு முறை நடைபெறும். தோல் உரித்த தேரையின் தோல் ஈரப்பசையுடனும், பளபளப்புடனும் காணப்பட்டாலும், வெகு சீக்கிரத்தில் மண்ணால் மூடப்பட்டு, தோலின் பளபளப்பு



படம் 184.
பியூ:ஃபோ அல்வாரியஸ்

மங்கிவிடும். தோலில் ஊட்டச் சத்து அதிகம் இருப்பதால் தோலு ரித்த தேரைகள் உரித்த தோலைத் தாமே விழுங்கி விடுகின்றன. தேரையைத் தொடுவதால் மனிதர்களின் உடலில் தேரைகளைப் போல் கழலைகள் தோன்றும் என்ற கூற்று ஆதாரமற்றது. மனித உடலில் தோன்றும் கழலைகளின் உண்மைக் காரணம் என்னவென்று தெரியவில்லை. அதனால் தேரைகளைக் குறை கூறுதல் தவறு. கோடையில் தேரைகள் துயிலுகின்றன.

தேரைகளில் இனப்பெருக்கம் சிறந்த முறையில் நடைபெறும். ஒவ்வொரு உயிரியும் ஆயிரக் கணக்கான முட்டைகளையிடும். ப்யூபோமரைனஸ் (Bufo marinus) சுமார் 35,000 முட்டைகளையும் பியூஃபோடெரஸ்ட்ரிஸ் (Bufo terrestris) 28,000 முட்டைகளையும், பியூஃபோரோஸி (Bufo rosei) 7,000 முட்டைகளையும், பியூஃபோ ரெகுலாரிஸ்(Bufo regularis) 24,000 முட்டைகளையும் இடுகின்றன. நீரிலே இடப்பட்ட முட்டைகள் பொரிந்து தலைப்பிரட்டைகள் வெளிவருகின்றன. இவை வளர்ச்சியுற்று, முதிர்ந்த உயிரிகளாக உருமாற்றம் அடைகின்றன முதிர்ந்த தேரைகள் புழுபூச்சிகளை உட்கொள்வதால் பயிர்களை உண்ணும் பூச்சிகள் அழிக்கப் பட்டுத் தாவரங்கள் காக்கப்படுகின்றன. ஆதலின் தேரையை ''விவசாயி களின் நண்பன்'' என்று கூறலாம்.

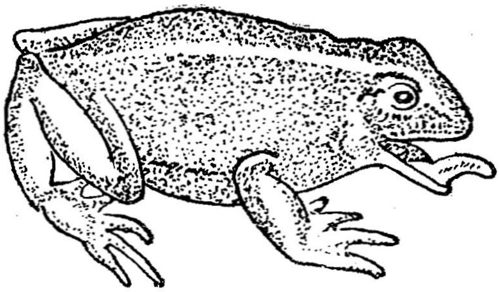
உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் உறையும் பியூஃபோ இனத் தேரைகளையும். அவை உறையும் பகுதிகளையும் கீழ்க்காணும் அட்ட வணையில் காண்க.

| | இனப்பெயர் | உடல் நீளம் | வசிக்கும் இடம் |
|---|---|---|---|
| 1. | பியூஃபோ டெரஸ்ட்ரீஸ் (Bufo terestris) | 3 அங்குலம் | வட அமெரிக்கா |
| 2. | பியூஃபோ பியூஃபோ (Bufo bufo) | $3\frac{1}{2}$ அங்குலம் | ஐரோப்பா |
| 3. | பியூஃபோ விரிடிஸ் (Bufo viridis) | 5 அங்குலம் | மத்திய ஐரோப்பா, திபெத், இமய-மலைத்தொடர் |

| | இனப் பெயர் | உடல் நீளம் | வசிக்குமிடம் |
|---|---|---|---|
| 4. | பியூஃபோ கலாமிட்டா (Bufo calamita) | 3 அங்குலம் | ஐரோப்பா |
| 5. | பியூஃபோ மெலனாஸ்டிக்டஸ் (Bufo melanostictus) | 5 அங்குலம் | தென் கிழக்கு ஆசியா |
| 6. | பியூஃபோ ஃபௌலரி (Bufo fowleri) | $3\frac{1}{2}$ அங்குலம் | வட அமெரிக்கா |
| 7. | பியூஃபோ அமெரிகானஸ் (Bufo americanus) | 3 அங்குலம் | அமெரிக்கா |
| 8. | பியூஃபோ பாரக்னீமஸ் (Bufo paracnemis) | 10 அங்குலம் | தென் அமெரிக்கா |
| 9. | பியூஃபோ அல்வாரியஸ் (Bufo alvarius) | 4 அங்குலம் | மெக்ஸிகோ |
| 10. | பியூஃபோ ரோஸி (Bufo rosei) | 7 அங்குலம் | தெற்கு ஆப்பிரிக்கா |
| 11. | பியூஃபோ க்யூர்ஸிகஸ் (Bufo quercicus) | $1\frac{1}{4}$ அங்குலம் | வட அமெரிக்கா |
| 12. | பியூஃபோ ரெகுலாரிஸ் (Bufo regularis) | $5\frac{1}{2}$ அங்குலம் | ஆப்பிரிக்கா |
| 13. | பியூஃபோ எம்பூசஸ் (Bufo empusus) | 4 அங்குலம் | கியூபா |
| 14. | பியூஃபோ புளாம்பெர்க்கி (Bufo blombergi) | 8 அங்குலம் | கொலம்பியா |
| 15. | பியூஃபோ கட்டேட்டஸ் (Bufo guttatus) | 7 அங்குலம் | தென் அமெரிக்கா |
| 16. | பியூஃபோ மார்மோரியஸ் (Bufo marmoreus) | $2\frac{3}{4}$ அங்குலம் | மெக்ஸிகோ |
| 17. | பியூஃபோ பன்க்டேட்டல் (Bufo punctatus) | 3 அங்குலம் | கலிபோர்னியா, மெக்ஸிகோ |

நெக்டோஃப்ரினுய்டஸ் (nectophrynoides) பேரினத் தேரைகள் ஆப்பிரிக்காவில் உறைகின்றன. இப்பேரினத் தேரைகளில் கரு வறுதல் உடலினுள் நடைபெறும் (internal fertilization). கரு வுற்ற முட்டைகள் அண்ட குழாய்களிலேயே வளர்ச்சியுற்று இளம் தவளைகளாக வெளிவருகின்றன. இவ்வாறு குட்டிபோடும் ஒரே தேரை இனத்தை, நெக்டோஃப்ரினுய்டஸ் விவி பாரா (Nectophrynoides vivipara) என்பர்.

மலேயா, சுமத்ரா, ஃபோர்னியோ பகுதிகளில் வசிக்கும் பியூஃபோ குடும்பத்தின் தேரைகள், ஸ்யூடோபியூஃபோ (pseudo



படம் 185.
நெக்டோஃப்ரினுய்டஸ் விவிபாரா

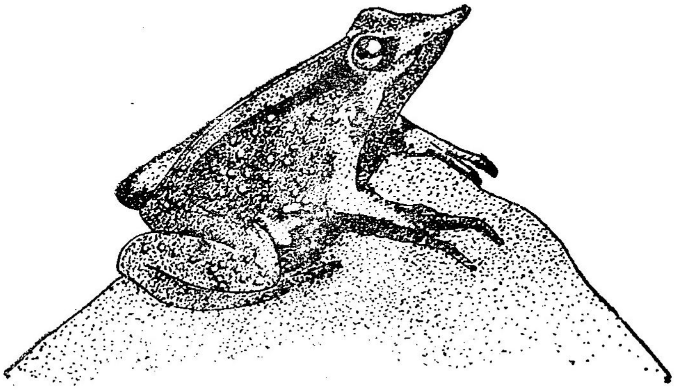
bufo) பேரினத்தைச் சார்ந்தன. இவை நீர்வாழ்விகள். கால் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வைப் பெற்றுள்ளன. இவை சுமார் ஆறு அங்குல நீளம் உடையன.

அன்சோனியா க்ரில்லிவோகா (Ansonia grillivoca) இனத் தவளைகள் பிலிப்பைன் தீவுகள், ஃபோர்னியோ தீவுகளில் வசிக்கின்றன. இவை சாதாரணத் தேரைகளில் இருந்து மாறுபட்டுக் காணப்பட்டும், பரோடிட் சுரப்பியும், கபால வரி முகடுகளும் இத்தேரைகளில் இருப்பதில்லை. விரலிடைச் சவ்வு கால் விரல்களை முழுமையாக இணைத்திருக்கும். அன்சோனியாத் தேரை சுமார் இரண்டரை அங்குல நீளம் இருக்கும். ஒரு பெண் சுமார் 250 முட்டைகள் இடும்.

## குடும்பம் ரைனோடெர்மாடிடே
## Family Rhinodermatidae

சார்லஸ் டார்வின் (Charles Darwin) என்ற அறிவியலறிஞர் இத்தவளைகளைக் கண்டு பிடித்ததால் இவ்வினம் ரைனோடெர்மா டார்வினி (Rhinoderma darwini) என்றழைக்கப்படுகின்றது.

சிறிய இத்தேரைகள் தென்னமெரிக்கப் பகுதிகளில் உறைகின்றன. இவற்றின் நீளம் சுமார் ஒரு அங்குலம் இருக்கும். இவை பின்னங்கால்களால் தரையில் ஊன்றி நின்று பின்னர் தாவிக் குதிக்கின்றன. தலையின் முன்முனையிலிருக்கும் தோலின் பிதுக்கம் உண்மையான மூக்கைக் குறிக்கும் வகையில் அமைந்திருக்கவில்லை.



படம் 186.

ரைனொடெர்மா டார்வினி

இத்தேரைகளின் இனப் பெருக்கம் மிகவும் வினோதமானது. ஒரு சில மீன்கள் முட்டைகளை வாயில் அடைகாத்துப் பேணுவதைப்போல் இத்தேரைகள் தலைப்பிரட்டைகளை குரல் பைகளுள் வைத்துப் பேணுகின்றன. ஒரு பெண் சுமார் இருபது அல்லது முப்பது முட்டைகளை இடும். இம்முட்டைகள் பொறிக்கும் நிலையை அடையும் வரை சுமார் பத்து ஆண் தவளைகள் அவற்றைச் சூழ்ந்து காவல் புரிகின்றன. தலைப்பிரட்டை முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் சமயத்தில் ஒவ்வொரு ஆண் தேரையும் சில முட்டைகளை கவ்வி எடுத்துச் செல்லும். இம் முட்டைகள் குரல் பையினுள் செலுத்தப்பட்டு பாதுகாப்பான சூழ்நிலையில் பொறித்து தலைபிரட்டைகள் வெளிப்படுகின்றன. இத்தலைபிரட்டைகள் பைபோன்று நீண்டிருக்கும் குரல்பையில் சாதகமான சூழ்நிலையில் உருமாற்றம் அடைகின்றன. இச் சமயத்தில் குரல்பை வயிற்றின் பின் முனைவரை நீண்டிருக்கும். சுமார் ஐந்து முதல் பதினைந்து தலைபிரட்டைகள் வரை இக்குரல் பையில் காணப்படும். இதனால் ஆண் தவளை எந்த விதத்திலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை. (உருமாற்றம் அடைந்த வாலுடைய

தேரை சுமார் அரை அங்குல நீளமிருக்கும்). இச்சிறிய தேரைகள் குரல் பையை விட்டு வெளிவந்து முதிர்ந்த தவளைகளாக மாறு கின்றன.

## குடும்பம் டெண்ட்ரோபாடிடே

## Family Dendrobatidae

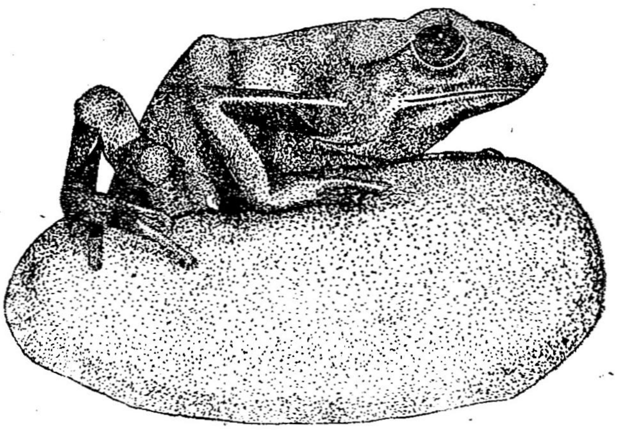
இரு வாழ்விகளின் தோல் பல நச்சுச் சுரப்பிகளைப் பெற்றுள்ளது. இதன் சுரப்பான நச்சு நீரின் உதவியால் நீர்—நில வாழ்வன எதிரிகளிடமிருந்து தங்களைக் காத்துக் கொள்கின்றன. தேரைகளில் இந்நச்சுச் சுரப்பிகள் பல, பரோடிட் சுரப்பியில் ஒருமுகப் படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகையால் பரோடிட் சுரப்பியின் சுரப்பு அருவருக்கத்தக்க சுவையுடையதாகவும், சிறிய உயிரிகளைக் கொல்லும் தன்மையையும் பெற்றிருக்கின்றது. பொதுவாகக் கோழைச் சுரப்பிகளின் சுரப்பு தோலை ஈரப்பசையுடன் வழவழப்பாக வைத்திருக்க உதவினாலும், பிற உயிரிகளுக்கு இது நஞ்சாய் அமைகின்றது. இவைத் தவிர சிறிய மணி போன்ற சுரப்பிகளும் தோலில் இடம் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் சுரப்பு அதிக நச்சுத் தன்மையுடையது. இந்த நச்சு நீரில் பியூஃபோடாலின் (34H 46° 10) பியூஃபோனின் (bufonin), பியூஃபோஜின் (bufogin) என்ற நச்சுப் பொருள்கள் இருப்பதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை இருதயத் துடிப்பைக் கட்டுப் படுத்தி. நிறுத்தும் தன்மை உடையன. மத்திய தென் அமெரிக்கக் காடுகளில் வசிக்கும் டெண்ட்ரோபாடிட் தவளைகளில் நச்சு சுரப்பிகள் அதிகமாகவும், நஞ்சின் தன்மை அதிக தீமை பயப்பதாயும் உள்ளன. இவற்றின் உதவியால் இச்சிறிய தவளைகள் தங்களைப் பிற ஊனுண்ணிகளிடமிருந்து எளிதாகக் காப்பாற்றிக் கொள்ள முடிகின்றது. அமெரிக்க இந்தியர்கள் தங்களுடைய அம்பின் நுனியில், இத்தவளைகளின் நஞ்சைத் தடவி வேட்டையாடுவர். அம்பு—நஞ்சுத் தவளைகளை ஒரு கூர்மையான குச்சியின் உதவியால் குத்திப் பிடித்துத் தீயின் மேல் பிடிப்பர். சூட்டின் உதவியால் கோழைச் சுரப்பிகள் அதிகமான நீரைச் சுரக்கின்றன. இச்சுரப்பைக் கலங்களில் பிடித்து புளிக்கச் செய்வர். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட நஞ்சில் அம்புகளின் நுனியை உலர வைப்பர். இவ்வாறு நஞ்சு தடவிய அம்பினை வேட்டையாட உபயோகிப்பர். இந்த அம்பினால் குத்தப் பெற்ற சிறிய உயிரிகள் (பறவை, குரங்கு முதலியன) செயலற்று விழுந்து விடுகின்றன. அமெரிக்க இந்தியர் இவற்றைப் பிடித்துத் தம் உணவாகப் பெறுவர். இந்நஞ்சு பெரிய விலங்குகளையும், மனிதனையும் பாதிக்காது.

இக்குடும்பத் தவளைகள் அளவில் மிகச் சிறியன. இவை கவர்ச்சிகரமான வண்ணத்தைப் பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொரு விரலின் நுனியிலும் ஓரிணை தகடையொத்த கவசத் தகடுகளை

படம் 187.
டெண்ட்ரோபாடிஸ் ட்ரைவிட்டேடஸ்

(scutes) காணலாம். டெண்ட்ரோபாடிஸ் பேரினத் தவளைகள் பல தென்னமெரிக்காவில் உறைகின்றன. டெண்ட்ரோ பாடியஸ் டிங்டோரியஸ் (Dendrobates tinctorius) தவளை பளபளப்பான கறுப்பு அல்லது செம்பழுப்பு நிறமுடையது. தோலில் பல அகன்ற நீலநிறப் புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்கும். டெண்ட்ரோ

பாடிஸ் ஆரேடஸ் (Dendrobates auratus) பனமாவிலும் (Panama) டெ. ட்ரைவிட்டேடஸ் (D. trivittatus) பெருவிலும் (Peru), டெ. ஃபிளாவோ பிக்டஸ் (D. flave pictus) பிரேஜிலிலும் (Brazil)



படம் 133.
டெண்ட்ரோபாடிஸ் ஆரேடஸ்

வசிக்கின்றன. இப்பேரினத் தவளைகளின் இனப் பெருக்கம் குறிப்பிடத் தக்க முறையில் காணப்படுகின்றது. பெண் இடும் முட்டைகளை ஆண் தன் முதுகின் மேல் வைத்துக் கொள்ளும். முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் தலைபிரட்டைகள் தந்தையின் முதுகிலேயே வளர்ச்சியுறும் முழு வளர்ச்சியடையாத தலைபிரட்டைகளை தந்தையிடமிருந்து பிரித்து நீரில் விட்டால் தாமாக உயிர் வாழ முடியாது. ஆனால் வளர்ச்சியுற்ற தலைபிரட்டைகள் நீரை நாடி முழு வளர்ச்சி அடைகின்றன. சுமார் ஓராண்டு கால வளர்ச்சிக்குப் பின் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

## பேரினம் ஃபில்லோபாடிஸ்
## Genus phyllobates

டெண்ட்ரோபாடிஸ் பேரினத்தைப் பெரிதும் ஒத்துக் காணப்படும், இப்பேரினத் தவளைகள் மத்திய, தெற்கு அமெரிக்காவில் வசிக்கின்றன. இவற்றின் மேற்தாடையில் சிறிய ஊசி போன்ற பற்களைக் காணலாம். இப்பற்கள் டெண்ட்ரோபாடிஸ் பேரினத் தவளைகளில் காண்பதரிது. ஃபில்லோபாடிஸ் பைகலர் (phyllobates bicolor) இனம் பெருவில் வாழ்கின்றது. இவ்வின ஆண்கள்

தலைபிரட்டைகளை முதுகில் சுமந்து அடைகாக்கின்றன. தென் அமெரிக்காவின் ஆண்டி மலைந் தொடரில் வசிக்கும் ப்ரோஸ் தெராஃபிஸ் பில்லோபாடிஸ்ஸைப் போன்ற அமைப்புடையது. ஆனால் இதன் கால் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்

படம் 189.

ஃபில்லோபாடிஸ் பைகலர்

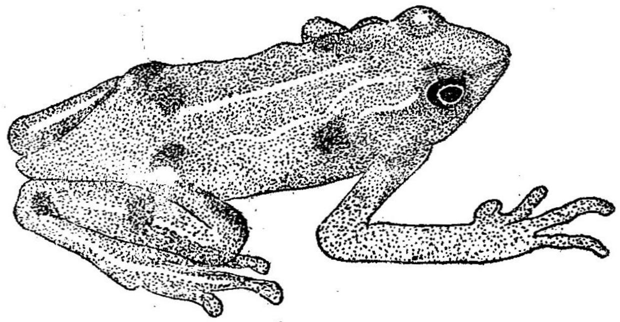
பட்டிருக்கின்றன. பிரேஸிலில் வாழும் பிராக்கிசெஃபாலஸ் எபிஹிப்பியம் (brachy cephalus epihippium) முக்கால் அங்குல நீளமுள்ள ஒரு அழகான தவளையாகும்.

க்யூபாவில் (cuba) வாழும் ஸ்மின்திலஸ் லிம்பாடஸ் (Sminthillus limbatus) உலகிலுள்ள தவளைகளிலேயே மிகவும் சிறியது. முதிர்ந்த தவளையின் நீளம் அரை அங்குலமே. ஒரு பெண் தவளை ஒரேயொரு முட்டையிடும். நிலத்தில் இடப்பட்ட இம்முட்டையினுள் கரு வளர்ந்து, உருமாற்றம் முடிந்த பின்னர் இளம் தவளையாக முட்டையில் இருந்து வெளிவரும்.

## குடும்பம் அட்டிலோபோடிடே

## Family Atelopodidae

மத்திய, தென் அமெரிக்கப் பகுதிகளில் அட்டிலோபஸ் பேரினத் தவளைகள் அதிகமாக வாழ்கின்றன. சில அட்டிலோபஸ் தவளைகளின் தலை முன்முனை நீண்டு அலகைப் போல் அமைந் திருக்கும். இவற்றின் கால் விரல்கள் நீண்டும், வளைந்தும் காணப் படும். இவை அச்சுறுத்தப்பட்டால் வயிற்றுப் பக்கம் தெரியும் வகையில் தலையையும், கால்களையும் முதுகுப் பக்கம் வளைத்து



படம் 190.

அட்டிலோபஸ் ஜெட்டிகி

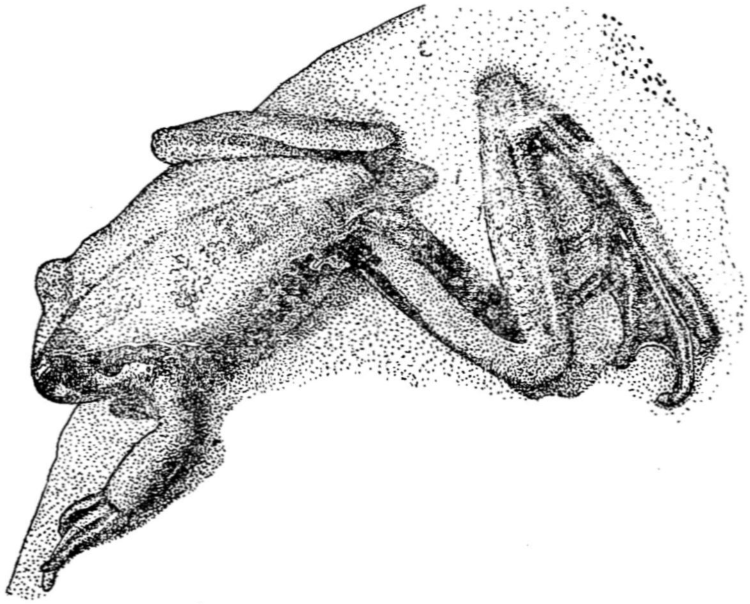
பகட்டான வண்ண அமைப்பை வெளிப்படுத்தும். இத்தன்மை பாம்பிளேட்டர் தவளைகளில் இயல்பாக அமைந்து இருக்கின்றது. இப்பேரினத் தவளைகளின் கரு வளர்ச்சியின் வேகம் எத்தவளை வகையிலும் காணப்படாத ஒன்று. முட்டையிட்ட இருபத்தி நான்கு மணி நேரத்திற்குள் கரு வளர்ந்து தலைபிரட்டையாக வெளிவரும்.

பொன் மஞ்சள் நிறத் தவளையான அட்டிலோபஸ்ஜெட்டிகி (atelopus zeteki) சுமார் இரண்டு அங்குல நீளமிருக்கும். இது ஒரு பகல் வாழ்வி. பொன் மஞ்சள் நிறமுடைய முதுகு பல கருப்புத் திட்டுகளைப் பெற்றிருக்கும். பகல் வேளையில் நீர் நிலைகளின் மத்தியிலிருக்கும் கற்களின் மேல் அமர்ந்திருக்கும். இராக் காலங் களில் குளம், குட்டைகளைச் சூழ்ந்திருக்கும் தாவரங்களின் இலை களில் இது உறங்கும். இது பனமா (panama) பகுதிகளில் அதிக மாகக் காணப்படுகின்றது.

## குடும்பம் ஹைலிடே
## Family Hylidae

ஹைலிடேத் தவளைகள் மரங்களில் உறைவதால் இவற்றை "மரத்தவளைகள்" (tree frogs) என்பர். இப்பேரினத் தவளைகள் முட்டையிட்ட பிறகு அவற்றைப் பாதுகாப்பதில்லை. இவற்றின் விரல் நுனி அகன்ற வட்டத் தகடமைப்புடன் காற்றை வெளிப் படுத்தி ஒட்டிக்கொள்ளும் (suction) தன்மையைப் பெற்றிருப்ப தால் செங்குத்தான, வழவழப்பான பரப்புகளிலும் அமர்ந் திருக்கும் திறனுடையன. மேற் கூறிய அமைப்பினால் இவை வெகு எளிதாக ஒரு கிளையிலிருந்துமற்ற கிளைகளுக்குத் தாவ முடியும். இப்பேரினத்தைச் சேர்ந்த பல முக்கிய மரத் தவளை களின் பெயர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

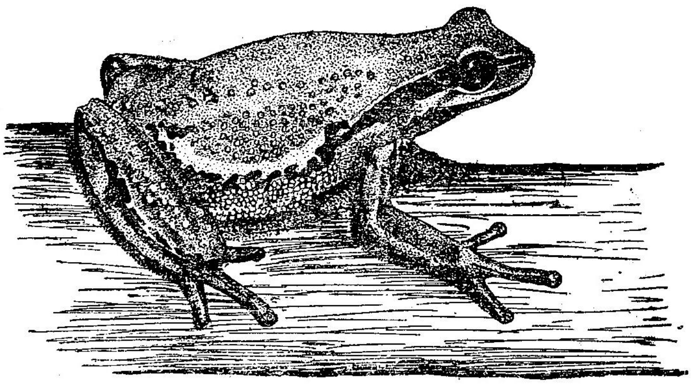
ஹைலா சினீரியா (Hyla cinerea), ஹைலா கிராட்டியோசா (hyla gratiosa), ஹைலா ரெஜில்லா (Hyla regilla), ஹைலா க்ருசி



படம் 191.
ஹைலா ஜீலேலனென்சிஸ்

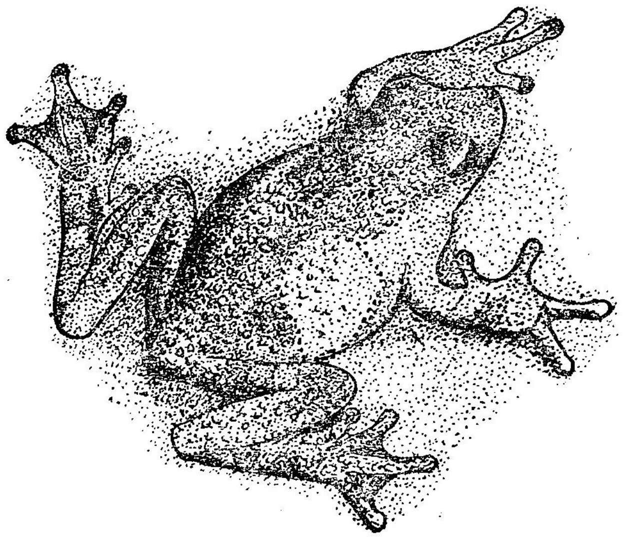
ஃபர் (Hyla crusifer), ஹைலா அல்போமார்ஜினேட்டா (Hyla albomarginata), ஹைலா ஃபேபர் (Hyla faber), ஹைலா வாஸ்டா

(Hyla vasta), ஹைலா ஆக்குலாரிஸ் (Hyla occularis), ஹைலா வெர்ஸிகோலார் (Hyla versicolor), ஹைலா ஆர்போரியா (Hyla



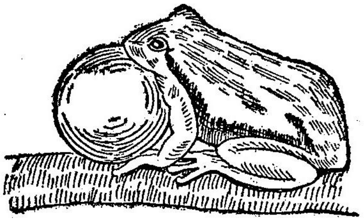
படம் 192.
ஹைலா ரெஜில்லா

arboriea), ஹைலா அன்னெக்டென்ஸ் (Hyla annectens), ஹைலா மெரியோடினலிஸ் (Hyla meriodinalis), ஹைலா க்ரிப்பிடன்ஸ்



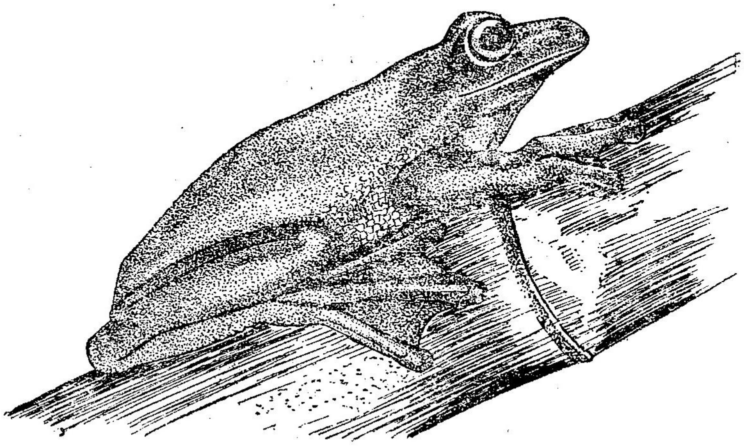
படம் 193.
ஹைலா வெர்ஸி கோலார்

(Hyla crepitans), ஹைலா மாக்ஸிமா (Hyla maxima), ஹைலா இன்ஃபராஃபிரினேட்டா (Hyla infrafrenata).



படம் 194.

ஹைலா ஆர்போரியா

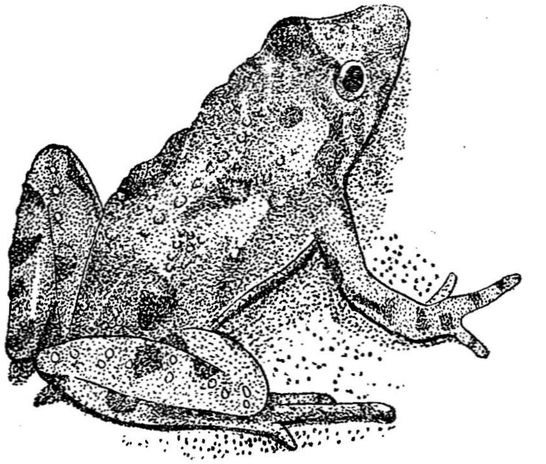


படம் 195.

ஹைலா மாக்ஸிமா

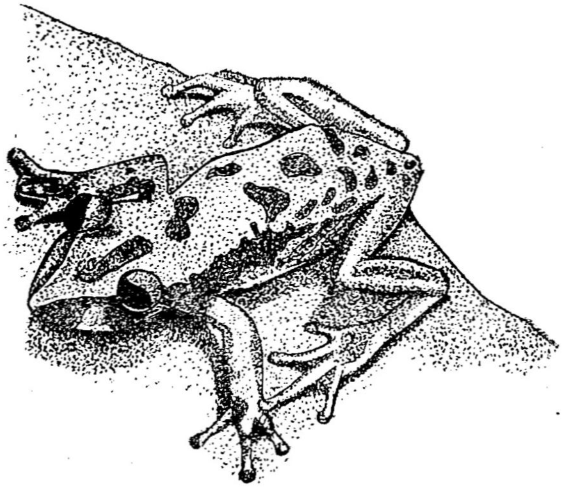
ஏக்ரிஸ் க்ரிபிட்டன்ஸ் (acris crepitans) சுமார் $1\frac{1}{2}$ அங்குல நீளமிருக்கும். சுமார் 54 அங்குல தூரத்தை ஒரே தாவில் கடக்க முடியும். பல கழலைகளையுடைய முதுகுத் தோல் பச்சை அல்லது பழுப்பு நிறமுடையது. இதன் குரலொலி சுவர்க் கோழியினத்தைப் போல் இருப்பதால் இதை 'சுவர்க் கோழித் தவளை' (cricket frog) என்றழைப்பர். இது அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் கிழக்கு, தெற்குப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றது. நீரில்

இடப்பட்ட முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் தலைப்பிரட்டை சுமார் தொண்ணூறு நாட்களுக்குள் உருமாற்றம் அடைந்து அரை



படம் 196.
எக்ரிஸ் கிரிப்பிடன்ஸ்

அங்குல நீளம் உள்ள இளம் தவளையாக நிலத்தை நோக்கித் தாவிச் செல்லும்.



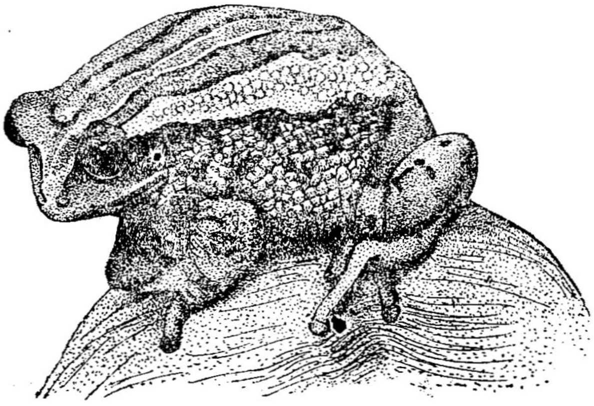
படம் 197.
அபாராஸ்ஃபீனோடான் ப்ருனோய்

சூடாக்ரிஸ் (pseudacris) பேரினத் தவளைகள் வடஅமெரிக்கா வில் வாழ்கின்றன. இவை சுமார் $1\frac{1}{2}$ அங்குல நீளம் வளரக் கூடியன. தென் அமெரிக்காவில் உறையும் அபாராஸ்ஃபீனோடான்ப்ருனோய் (aparasphenodon brunoi) சுமார் $3\frac{1}{2}$ அங்குல நீள மிருக்கும். இதன் தலை அகன்று தடித்திருக்கும்.

ஃப்ளக்டோ நோட்டஸ் கோயல்டி (Flectonotus goeldi) என்ற மரத்தவளை, தன் முதுகிலிருக்கும் கூடை போன்ற உட்குழியில் சுமார் இருபது முட்டைகளை வைத்துப் பாதுகாக்கும். கரு வளர்ச்சியுற்று முட்டைகளி னின்று வெளிப்படும் லார்வா வில் பின்னங் கால்கள் வளர்ச் சிப் பெற்றுக் காணப்படும். இது நீரை அடைந்து, குறுகிய காலத்தில் உருமாற்றம் அடை யும். பிரேஸிலில் வாழும் மற் றொரு இனமான ஃப்ளக்டோ நோட்டஸ் ஃபிஸிலிஸ் மேற்கூறிய இனத்தைப் போலவே முட்டை களை முதுகில் சுமந்து காக்கின்றன. ஃபில்லோமெடுஸா (phyllo medusa) பேரினத் தவளைகள் தென் அமெரிக்காவில் உறைகின்றன.

படம் 198.
ஃப்ளக்டோ நோட்டஸ் கோயல்டி

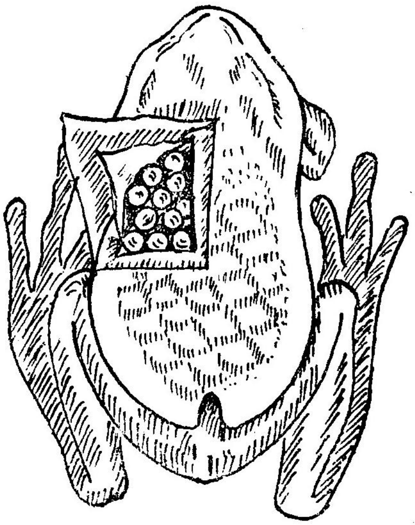
காஸ்டிரோதீகா (gastrotheca) பேரினத்தைச் சேர்ந்த பெண்



படம் 199.
காஸ்ட்ரோதிகா (பக்கத் தோற்றம்)

மரத் தவளைகளின் முதுகில் ஒரு அடித்தோல் பை உண்டு. இதனால் இவற்றின் முதுகுத்தோல் தடித்துக் காணப்படும். இப்

பையினுள் முட்டைகள் வைக்கப்பட்டு பாதுகாக்கப்படும். இம் முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் தலைப் பிரட்டைகள் வலுவற்று மென்மையாக இருப்பதால் இவை முதுகுப் பையைப் பிளந்து



படம் 200.
காஸ்ட்ரோதீக (மேல் தோற்றம்)

கொண்டு வெளிவருவது இயலாது. ஆகவே, இவ்வினப் பெண் தவளை, கால் விரலினால் முதுகுப் பையைப் பிளந்து தலைப் பிரட்டைகள் வெளிவர உதவும்.

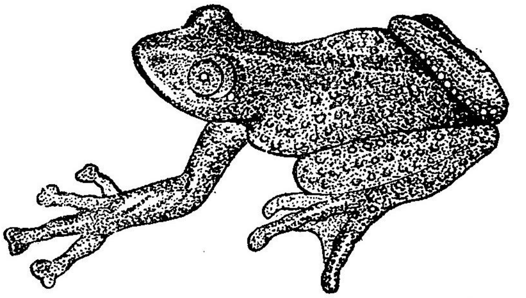
## குடும்பம் செண்ட்ரோலினிடே
## Family Centrolenidae

அமெரிக்காவின் மத்தியத் தெற்குப் பகுதிகளில் வசிக்கும் இத் தவளைகள் ஹைலிடேத் தவளைகளை ஒத்துக் காணப்படினும், இவற்றின் அண்மை கணுக்கால் எலும்புகள் இரண்டும் ஒன்றிணைந்து ஒரே எலும்பாகத் தோற்றமளிக்கும். ஆனால் மற்ற தவளைகளில் இவை தனித்த எலும்புகளாக உள்ளது. பச்சை அல்லது மஞ்சள் நிறமுடைய இவை மரங்களிலேயே வசிக்கின்றன. சுமார் இரண்டு அங்குல நீளமுள்ள இத் தவளைகள் நீரின் மேலிருக்கும் இலைகளில் முட்டைகளை யிடுகின்றன. முட்டைகள் பொரிந்து வெளிவரும், தலைப் பிரட்டைகள் உருண்டு நீரில் விழுந்து, பின் உருமாற்றம் அடைகின்றன.

## குடும்பம் ஹிலியோஃபிரைனிடே
## (Family Heleophrynidae)

இத் தவளைகள் தெற்கு ஆப்பிரிக்காவில் வசிக்கின்றன. இவை வோமரைன் பற்களைப் பெற்றிருப்பதால் பியூஃபோனி டேவிலிருந்து மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன. இக்குடும்பம் ஹிலியோஃபிரைன் (Heleo phryne) என்ற ஒரே பேரினத்தைக் கொண்டது. இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தவளைகள் பாது காப்பான இடங்களில் மறைந்து உறைவதால் இவற்றின் இருப் பிடத்தை அறிவது எளிதன்று.

ஹிலியோ ஃபிரைன் ரோஸி (Heleo phryne rosei) ஆப்பிரிக் காவின் தென் முனையிலிருக்கும் கேப்டவுனில் (Capetown) வாழ்



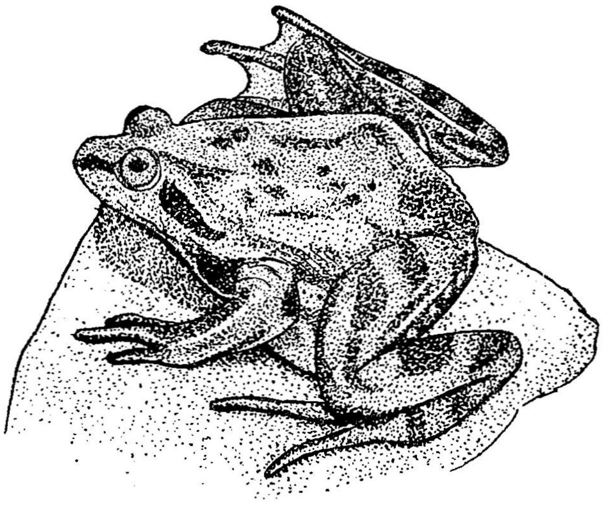
படம் 201.
ஹிலியோஃபிரைன் ரோஸி

கின்றது. பொதுவாகத் தலை பிரட்டைகள் உருண்டை அல்லது முட்டை வடிவம் பெற்றிருப்பன. ஆனால் இவ்வினத் தலைப் பிரட்டையின் தலை தட்டையாக இருக்கும். மேலிருந்து ஒரு ஆப்பு (wedge) வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளது போல் தோற்ற மளிக்கும். வாயைச்சுற்றி அமைந்திருக்கும் பெரிய உறிஞ்சித் தகட்டின் உதவியால், நீரில் அமிழ்ந்து காணப்படும் பாறைகளில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். தலை பிரட்டை நிலையில் பாசிகளையே முக்கிய உணவாகக் கொள்கிறது. முதிர்ந்த தவளை சுமார் $2\frac{1}{2}$ அங்குல நீளமிருக்கும். முதுகுப்புறம் பச்சை நிறத்துடனும், வயிற்றுப் பகுதி வெளுத்தும் இருக்கும். பச்சை நிறத்தையுடைய முதுகு சிவப்பு வலையமைவுப் பாங்கினை உடையது, வயிற்றுத் தோல் மிக மெல்லியதாய் இருப்பதால் வயிற்றிலுள்ள உள்ளுறுப் புகளை எளிதாகப் புலப்படுத்தும் தன்மையன. மரத்தில் உறையும்

தன்மையற்ற இத் தவளைகளின் விரல் நுனி வட்டத் தகட மைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவை உடலிலிருந்து உரிக்கப் பட்ட தோலை பியூஃபோ தேரைகள் போல் உண்பதில்லை. முன் இணையுறுப்பின் அடிப்பகுதி, விரல் மேல் பகுதி, கீழ்த்தாடையின் இணையுறுப்பு முதலியவற்றின் தோலில் சிறு கொக்கிகள் (hooks) காணப்படும். வழுக்கும் பாறைகளில் இத் தவளைகள் எளிதாகப் பற்றி ஏற இக் கொக்கிகள் மிகவும் பயன்படுகின்றன.

## குடும்பம் ஸ்யூடிடே
## Family Pseudidae

ஸ்யூடிடேத் தவளைகளின் தோல் மிகவும் வழவழப்பாக இருக்கும். இவற்றின் கால் வெளிர் மஞ்சள் நிறத்துடன், கறுப்புப் பட்டைகளைப் பெற்றுப் பகட்டாக விளங்கும். மெலிந்த, நீண்ட, கை, கால் விரல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு விரல் எலும்பு அதிகமாகக் (phalany) காணப்படும். இதன் கைக்கட்டை விரல் மற்ற விரல்களுக்கு எதிராக அமைந்துள்ளது (opposable). இவ்வமைப்பினை மற்ற எந்தத் தவளைகளிலும் காண முடியாது. இதன் தலை பிரட்டைகள் முதிர்ந்த தவளைகளைவிட உருவத்தில் பெரியவை,



படம் 202
ஸ்யூடிஸ் பாரடாக்ஸா

ஸ்யூடிஸ் பாரடாகக்ஸா தவளைகள் ட்ரினிடாட் தீவிலும் (Drinitad island), அமேஸான் ஆற்றுப் பகுதிகளிலும் வசிக்கின்றன,

இவற்றின் தலை பிரட்டைகள் சுமார் பத்து அங்குல நீளமுள்ளன. உருமாற்றம் அடைந்த ஒரு முதிர்ந்த தவளை சுமார் மூன்று அங்குல நீளமே இருக்கும். [சிறிய தலை பிரட்டைகள் உரு மாற்றம் அடைந்த பின்னர் வளர்ச்சியுற்று, தலை பிரட்டைகளை விட உருவ அமைப்பில் பருத்துக் காணப்படுவது இயல்பு. ஆனால் இதற்கு மாறான உருமாற்றத்தை பாரடாக்ஸா தவளைகளில் காணலாம்]. இவ்வினப்பெயர் மேற் குறிப்பிட்ட முரண்பாட்டின் அடிப்படையில் தோன்றியது ஆகும். [ஆங்கிலத்தில் பாரடாக்ஸிகஸ் என்றால் முரண்பாடு என்று பொருள்]. பிரேஸில் பகுதிகளில் ஸ்யூடிஸ் ஃப்யுஸ்கா (Pseudis fusca) தவளைகள் வசிக்கின்றன.

## குடும்பம் ராணிடே
## Family Ranidae

ராணிடே குடும்பத் தவளைகளே உண்மையான தவளைகளாகும். வாலற்ற ஈருடகவாசிகளைப் பொதுவாகத் தவளைகள் என்று குறிப்பிட்டாலும், இக் குடும்பத்தைச் சார்ந்த இருவாழ்விகளை மட்டுமே தவளைகள் என்று குறிப்பிட வேண்டும். வட அமெரிக்கா, மத்திய அமெரிக்கா, தென் அமெரிக்காவின் வடக்குப்பகுதி, ஐரோப்பா, ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா [பாலைவனப் பகுதிகளைத் தவிர்த்து], வடக்கு ஆஸ்திரேலியா முதலிய பகுதிகளில் ராணாத் தவளைகள் வசிக்கின்றன. தவளைகளின் உடல் ஓடத்தின் அமைப்பையும், கூரிய முன்முனையுடைய தலையையும், துருத்திக்கொண்டிருக்கும் அகன்ற கண்களையும், பெரிய செவிப்பறையையும், விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பெற்ற நீண்ட கால் விரல்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. சதுப்பு நிலங்களிலும், ஆழமற்ற நீர்நிலைகளிலும் இவற்றைக் காணலாம். ஊனுண்ணிகளான இவை புழு, பூச்சி, நத்தை முதலியவற்றை உண்டு வாழ்வன. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் கிழக்குப் பகுதியில் உறையும் ராணா கட்டஸ் பியானா (rana—cates beiana) இனத் தவளைகள் நீர்ப் பறவை, வாத்து, ஆமைக் குட்டுகளையும், சில மீன்களையும், தன் இனத்தைச் சார்ந்த சில தவளைகளையும் உண்டு வாழும் தன்மையன.

தவளைகள் உலகின் எப்பகுதியிலும் வாழ்வதாலும், அறிவியில் அறிவை ஆய்வுகளுக்கு எளிதில் பயன்படுவதாலும், உயிரியல் அறிவை வளர்க்கப் பெரிதும் உதவுகின்றன. உள்ளுறுப்புகளின் அமைப்பையும், அவற்றின் செயல் திறனை கற்றுணர ஏற்ற ஆய்வு உயிரிகளாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. மனித பெண்கள்

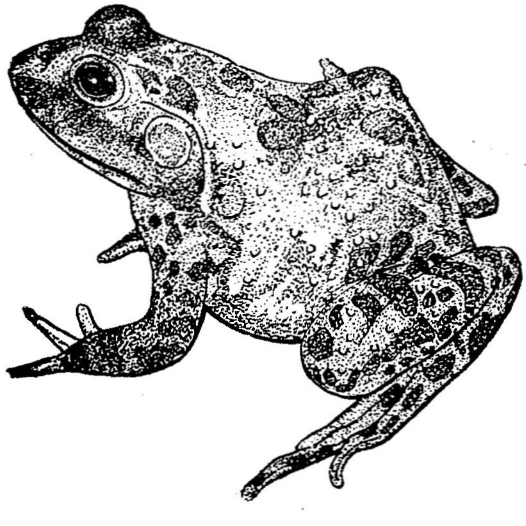
கருவுற்றிருக்கின்றனர்களா இல்லையா என்பதைச் சோதித்தறிய பெண் தவளைகள் உதவுகின்றன. தவளைகளின் தசைப்பற்றுள்ள கால்கள் ருசியுள்ள உணவாவதை யாவரும் அறிவர்

ராணுத் தவளைகள் ஒரே சமயத்தில் சுமார் 5,000 முதல் 10,000 வரை முட்டைகளை இடுகின்றன. ஏழு அல்லது பத்து நாட்களுக்குள் இம்முட்டைகள் பொரித்து லார்வாக்கள் வெளிப் படுகின்றன. இந்த லார்வாக்கள் வளர்ந்து இனப் பெருக்கமும் செய்ய சுமார் ஓராண்டு காலம் தேவைப்படுகின்றது. ஆனால் எருதுத் தவளைகள் உருமாற்றம் அடைந்து இனப்பெருக்கம் செய்ய ஈராண்டுகள் தேவைப்படுகின்றன. தவளைகளின் ஆயுட் காலம் பல ஆண்டுகள் உறுதியாகச் சொல்லப்படினும், இவை ஐந்து ஆண்டுகளுக்கு குறையாமல் உயிர் வாழ்கின்றன.

ஒரு சில முக்கிய ராணு பேரினத்தைச் சார்ந்த தவளை களின் பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளாவன :-

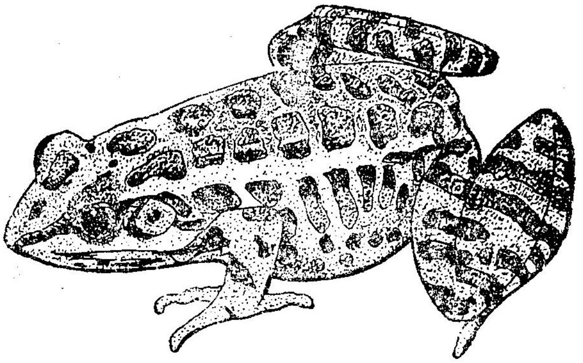
| | இனப் பெயர் | வசிக்குமிடம் |
|---|---|---|
| 1. | ராணு கடெஸ்பியானு (Rana catesbiana) | ஐக்கிய அமெரிக்க நாடு |
| 2. | ராணு பைபன்ஸ் (Rana pipens) | வட அமெரிக்கா |
| 3. | ராணு அடினோப்ளுயுரா (Rana adenopleura) | சைனு |
| 4. | ராணு மெலனோட்டா (Rana melanota) | சைனு |
| 5. | ராணு எஸ்குலெண்ட்டா (Rana esculenta) | ஐரோப்பா |
| 6. | ராணு டைக்ரீனு (Rana tigrina) | ஆசியா |
| 7. | ராணு லிம்னோசாரிஸ் (Rana limnocharis) | ஆசியா |
| 8. | ராணு வெர்காட்டிபெஸ் (Rana virgatipus) | ஐக்கிய அமெரிக்க நாடு |
| 9. | ராணு கிரைலியோ (Rana grylio) | வட அமெரிக்கா |
| 10. | ராணு பலுஸ்ட்ரிஸ் (Rana palustris) | கனடா, வட அமெரிக்கா |
| 11. | ராணு அரோரா (Rana aurora) | அமெரிக்க ஐக்கிய நாடு |
| 12. | ராணு ஸில்வாடிகா (Rana sylvatica) | வட அமெரிக்கா |

| | இனப் பெயர் | வசிக்குமிடம் |
|---|---|---|
| 13. | ராணு டெம்பொரோரியா (Rana tempororia) | ஐரோப்பா |
| 14, | ராணு ஹோஸி (Rana hosii) | கிழக்கு இந்தியத் தீவுகள் |
| 15. | ராணு சப்ஸிஜிலேட்டா (Rana subsigillata) | மேற்கு ஆப்பிரிக்கா |
| 16. | ராணு சப்பங்கடேட்டா (Rana subpunctata) | ஆப்பிரிக்கா |
| 17. | ராணு ட்யுபெர்க்குலோஸா (Rana tuberculosa) | ஆப்பிரிக்கா |
| 18. | ராணு கோலியாத் (Rana goliath) | பெல்ஜியன் காங்கோ |



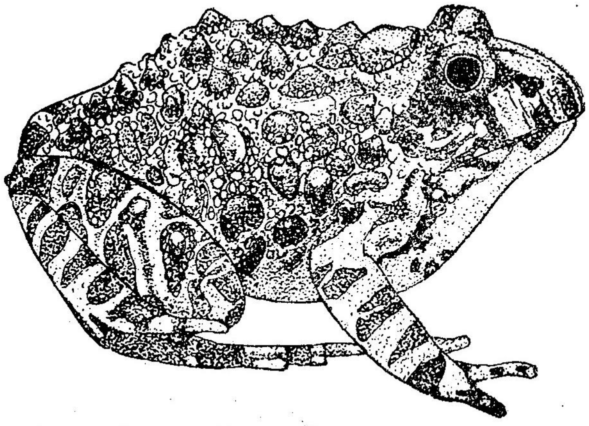
படம் 203.

ராணு கடெஸ்பியானா



படம் 204.

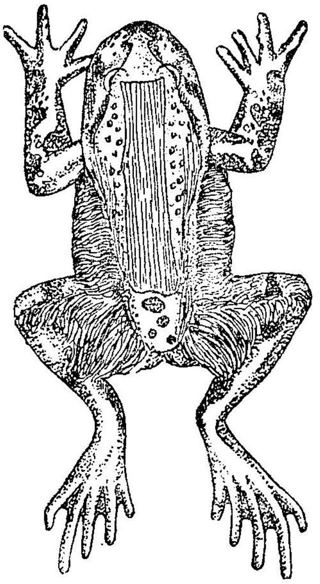
ரானா பலுஸ்ட்ரிஸ்



படம் 205.

ரானா ட்யுபெர்க்குலோஸா

ஆஸ்டைலோஸ்டெர்னஸ் ரொபஸ்டஸ் (Astylosternus robustus) தவளைகள் '' மயிர் நடைத் தவளைகள் '' எனப்படும். ஆண் தவளையின் உடலின் பக்கப் பகுதிகளிலும், தொடைகளிலும் தனித் தன்மை பெற்ற சுரப்பி நீட்சிகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை மயிரினைப் போன்று காணப்படும் செவுளின் கிளைகளைப் பெற்று செயலுறும். இந்நீட்சிகள் ஒரு சுவாச உறுப்பாகச் செயல் படுகின்றன. இனப் பெருக்கக் காலங்களில் ஆண் தவளைகள் இந்நீட்சிகளை அதிகம் பெற்றிருக்கும். ஆனால்பெண் தவளைகளில் மேற் கூறிய நீட்சிகள் அதிகமாகக் காணப்படமாட்டா. மேலும் தவளைகளில் மூன்று கால்விரல் களின் நுனி செங்குத்தாக மடக்கி வளை நகம் போன்று தோற்றமளிக்கும்.



படம் 206.
ஆஸ்டைலோஸ் டெர்னஸ் ரொபஸ்டஸ்

ஆப்பிரிக்காவில் உறையும் சில ராணுத் தவளைகளில் வோமரைன் பற்கள் கிடையாது. இவற்றை ஆர்த்தோலெப்டிஸ் (Artholeptis), ஃபிரைனோ பாட்ராக்கஸ் (Phryno batrachus) என்ற சிறிய உருக்கொண்ட இத் தவளைகள் ஆப்பிரிக்கக் காடுகளில் மிகுந்து காணப்படுகின்றன.

## குடும்பம் ராக்கோஃபோரிடே
## Family Rhacophoridae

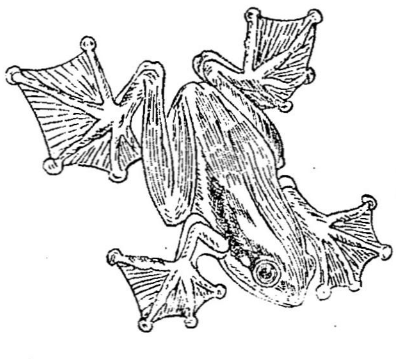
ஆப்பிரிக்கா, மடகாஸ்கர், தென் கிழக்கு ஆசியப் பகுதிகளில் வசிக்கும் கண்கவரும் வண்ணத்துடன் காணப்படும் தவளைகள் ராக்கோஃ போரிடே குடும்பத்தைச் சார்ந்தவை. கால் அமைப்பு, புறத்தோற்றம் முதலியவற்றில் இவை ஹைலாத் தவளைகளைப் பெரிதும் ஒத்துக் காணப்படினும், சட்டக அமைப்பில் குறிப்பிடத் தக்க வகையில் வேறுபாடுகள் காணப்படுவதால் இவை ஒரு தனிக் குடும்பத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

ஹைப்பரோலியஸ் (hyperolius) பேரினத்தைச் சார்ந்த தவளைகள் ஆப்பிரிக்காவில் வாழ்கின்றன. இப்பேரினத்தில் சுமார்

200 இனங்கள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் நிறம் அடிக்கடி மாறி கவர்ச்சியூட்டும். இவற்றின் கருத்த உடலில் பல செம்மஞ்சள் புள்ளிகளையோ அல்லது கரும்பச்சை நிறத்தில் இளஞ் சிவப்புப் புள்ளிகளையோ காணலாம். ஆழமற்ற குட்டைகளில் வசிக்கும் இவை கோடை காலத்தில் பாறைப் பிளவுகளின் மத்தியிலோ அல்லது நிலத்தில் வளைதோண்டி அவற்றில் புதையுண்டோ கோடைத் துயிலுறுகின்றன.

வண்டானது மலரில் அமர்ந்திருப்பதைக் கண்டும், கேட்டும் இருக்கின்றோம். ஆனால் அல்லி மலரில் தவளை இடம் பெற்றிருப் பதைக் காண்பது சிறிது விநோதமாக இருக்கும். ஹைப்ரோ லியஸ் ஹார்ஸ்டோக்கி (Hyperolius horstocki) ஒருவித அல்லி மலரினுள் உறைகின்றது. இந்நிலையில் இதனுடல் தந்த நிறத்தைக் கொண்டிருக்கும். சில வேளைகளில் ஒரே மலரில் இரண்டு அல்லது மூன்று தவளைகள் சேர்ந்து உறைகின்றன. மலரின் மணத்தால் ஈர்க்கப்பட்ட பூச்சிகளும், வண்டுகளும் மலரை நாடிச் சென்று இத் தவளைகளுக்கு இரையாகி விடுகின்றன. இவ்வாறு இத் தவளைகள் உணவை வெகு எளிதில் பெறும் ஒரு வாய்ப்பை இவ் வல்லி மலர்கள் கொடுக்கிறது. அல்லி மலர்கள் பூக்காத காலங் களில் இத் தவளைகள் பிற தாவரங்களின் மேல் காணப்படுகின்றன. அச்சமயத்தில் இவற்றின் பழுப்பு நிற உடலில் பல பச்சைப் பட்டைகளைக் காணலாம். இத் தவளைகள் முட்டைகளை நீர்த் தாவரங்களின் வேர்களில் இடுகின்றன. முட்டைகளிலிருந்து வெளிப்படும் லார்வார்கள் அவை வாழும் குட்டைகளில் வசிக்கும் பூச்சிகளை உணவாகக் கொண்டு வருகின்றன.

ஆசியாவிலுள்ள ராக்கோஃபோரஸ் தவளைகள் மரத்தின் உச்சியில் வாழ்ந்து, ஒரு கிளையிலிருந்து மற்ற கிளைக்குத் தாவிச் சென்று பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்ணுகின்றன. இவற்றின் கண்பாவை செங்குத்தாக இருக்கும். கை, கால் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக் கப்பட்டுள்ளன. இத் தவளை கள் ஒரு கிளையிலிருந்து, கீழே யுள்ள கிளைக்குத் தாவும்போது காற்றிலே மிதந்து செல்ல (glide) விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்ட விரல்களை விரித்து, ஓர் அகன்ற பரப்



படம் 207.
ராக்கோஃபோரஸ்

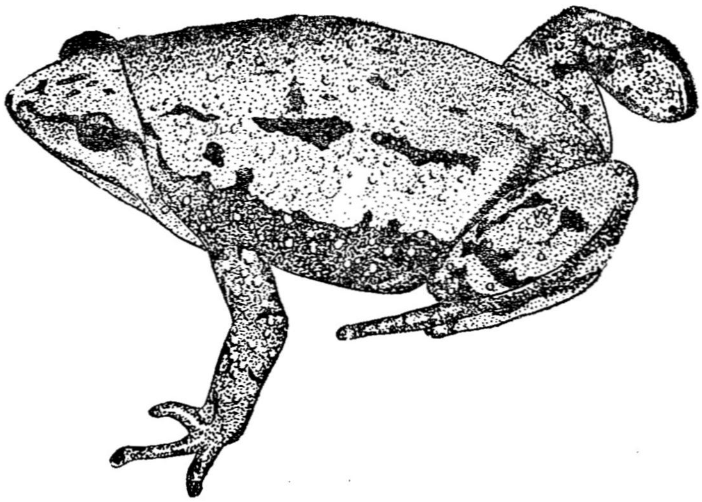
பைத் தோற்றுவித்து அதனுதவியால் காற்றில் மிதந்து செல்ல முற்படுகின்றன. இவற்றையே பறக்கும் தவளைகள்' (flying frogs) என்கிறோம்.

ராக்கோஃபோர்ஸ் பேரினத் தவளைகள் ஆசியாவிலும், கிழக்கிந்தியத் தீவுகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் இனப் பெருக்கம் ஆழமற்ற குளம், குட்டைகளில் நடைபெறும். சில வேளைகளில் முட்டைகள் தரையின் மேலும் இடப்படும். ஆணும், பெண்ணும் கலவியுற்று இனப் பெருக்கம் செய்ய முற்படுமுன் பெண் தவளை சிறிது சுரப்பை வெளிப்படுத்திப் பின் கால்களை அசைத்து இதனை நுரைக்கச் செய்யும். பின்னர் இந்நுரையினுள் முட்டைகள் இடப்படும். முட்டையுடன் கூடிய இந்நுரைக்கூடு மழைநீரால் அடித்துச் செல்லப்பட்டுக் குட்டைகளை அடைந்து அங்கு கரு வளர்ச்சியுறுகின்றன. இவ்வாறு நுரையினுல் அமைந்த கூட்டினுள் முட்டைகள் பொரிந்து தலை பிரட்டைகள் வெளிப் படுகின்றன இவ்விதம் தோன்றிய தலைப்பிரட்டைகள் கூட்டி லிருந்தும் நீரினுள் உருண்டு விழுந்து தண்ணீரில் உருமாற்ற மடைகின்றன.

## குடும்பம் மைக்ரோஹைலிடே
## (Family Microhylidae)

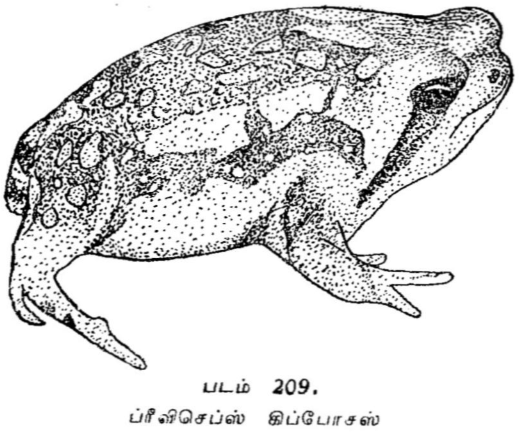
மைக்ரோ ஹைலிடே குடும்பத்தைச் சார்ந்த இரு வாழ்விகள் குறுகிய வாயினையுடையனவாதால் இவற்றை குறுகிய வாயுடைத் தேரைகள் (narrow mouthed toads) என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவை தனித்து வாழும் இரவு வாழ்விகளாகும். தலை முன்முனை குவிந்து கூர்மையாகக் காணப்படும் இவ்வமைப்பினுல் எறும்பு களையும், தலை பிரட்டைகளையும் உணவாகப் பெற இயலும். ஒரு சில மைக்ரோ ஹைலிடே த் தேரைகள் எறும்பு அல்லது கரையான் புற்றுகளிலேயே வசிக்கும் திறனுடைஎன. இப்பூச்சிகள் கடிப் பதால் இவ்வுயிரிகளுக்கு எவ்விதத் துன்பமும் நேர்வதில்லை. இத் தேரைகள் அமெரிக்கா, ஆசியா, நியூகினியா, மடகாஸ்கர் முதலிய பகுதிகளில் உறைகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் வசிக்கும் மைக்ரோ ஹைலர் கரோலினென்ஸிஸ் தேரை ஒரு 'இரவு வாழ்வி'. இது நிலத்திற்கடியில் அமைச்கட்டிருக்கும் வளைகளில் வசிக்கின்றன. முழு வளர்ச்சியிற்ற ஒரு முதிர்ந்த தவளை சுமார் $1\frac{1}{2}$ அங்குல நீளமிருக்கும். இதன் தலைப் பிரட் டைகளில் பற்கள் கிடையா. கீழ் உதடானது பல மடிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும் தலைப் பிரட்டைகளின் கால் விரல்கள் விரலிடைச்

சவ்வால் இணைக்கப் பெற்றிருந்தாலும், முதிர்ந்த தவளைகளில் இவ் விரலிடைச் சவ்வு காணப்படுவதில்லை.



படம் 208.
மைக் ரோஹைலா

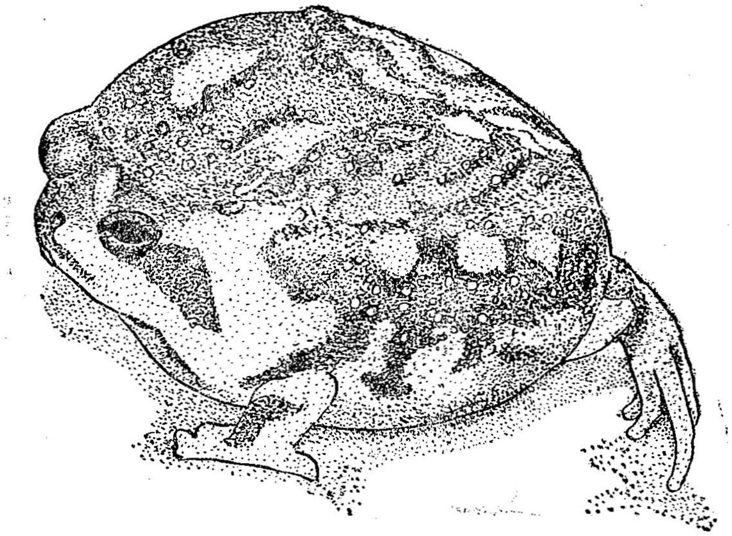
ப்ரீவிசெப்ஸ் (breviceps) பேரினத் தவளைகள் ஆசியாவிலும் ஆப்பிரிக்காவிலும் வசிக்கின்றன, ஆப்பிரிக்காவில் உறையும்



படம் 209.
ப்ரீவிசெப்ஸ் கிப்போசஸ்

ப்ரீவிசெப்ஸ் கிப்போசஸ் (Breviceps gibbosus) தவளைகள் 'மழைத் தவளைகள்' என்றழைக்கப்படுகின்றன. பயிர் வகைகளுக்குத்

தேவையான மழையைக் கொண்டு வருவதும், வராததும் இத் தவளைகளால் நடைபெறுவதாக ஆப்பிரிக்க ஆதிவாசிகள் நம்புகின்றனர். இவற்றின் உடல் உருண்டு, பருத்துப் பலூனைப் போன்று காணப்படும். சில வளைகளில் பாதுகாப்பாக உறையும் இத்தவளைகள் நில மேற்பரப்பிற்கு வரும்போது உடலானது காற்றை உட்கொண்டு பெருத்திருக்கும். இவற்றின் கால்கள் வளை தோண்ட உதவும் மண்வாரி அமைப்புடைய நீட்சியை (spade like bitercle) உடையன. இதனுதவியால் மண்ணைத்

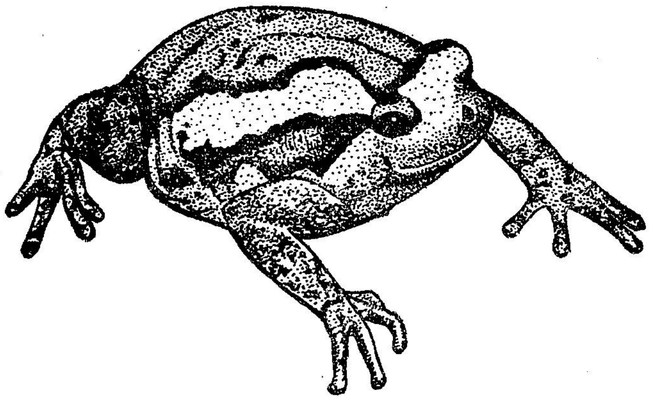


படம் 210.

ப்ரீவிசெப்ஸ் அட்ஸ்பெர்சஸ்

தோண்டி, ஒரு வளையினை அமைத்து அதனுள் வாழும். தோலில் பல உருண்டை வடிவமுள்ள சுரப்பிகளைப் பெற்று இருக்கும். இச் சுரப்பிகளின் சுரப்பு அரிப்புத் தன்மையுடையது. இக் குட்டைத் தலைத் தேரைகள், நீந்தும் திறனுடையதாயினும் தன்னிச்சையாக நீரை நாடிச் செல்வதில்லை. ஆகையால் இவை நீரில் இனப் பெருக்கம் செய்வதில்லை. இவற்றின் பெரிய முட்டைகள் பாறை இடுக்குகளிலேயோ அல்லது வளைகளிலேயோ இடப்பட்டுப் பின்னர் முட்டையினுள்ளேயே உருமாற்றம் பெற்றுத் தவளைக் குஞ்சாக வெளிவரும்.

கலூலா பல்ச்சரா (Kaloula pulchra) தவளைகள் கண்கவரும் வண்ணமுடையன. வெளிர் சிவப்பு நிறமுடைய இவற்றின்



படம் 211.
கலூலா பல்ச்சரா

தோலில் ஒரு பழுப்பு நிறப்பட்டையை முதுகுப் பக்கத்திலும், கை, கால் பகுதிகளில் சிறிய பழுப்புப் புள்ளிகளையும் காணலாம். இவை தென் சீனாவிலும், மலேயாவிலும் வசிக்கின்றன.

## குடும்பம் ஃப்ரைனோமெரிடே
## Family Phrynomeridae

ஃப்ரைனோ மெரிடேத் தவளைகள் சஹாரா பாலைவனத்திற்குத் தெற்கேயுள்ள ஆப்பிரிக்கப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. இச்சிறிய குடும்பத்தில் ஆறு இனங்கள் அடங்கியுள்ளதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. சுமார் $1\frac{1}{2}$ அங்குல நீளமே உள்ள இச்சிறிய தவளைகளின் குரல் சுமார் ஒரு கிலோ மீட்டர் அல்லது $\frac{3}{4}$ மைல் தூரத்திற்குக் கேட்கும். அனேகமாக இவை தரையில் தாவி குதித்துச் செல்லாமல் துரிதமாக நடந்து செல்வன. விரல்களின் நுனி அகன்று ஒட்டும் தன்மைகொண்ட பசையைப் பெற்றிருக்கும். இவை வாழை மரத்திலும், மரப் பொந்துகளிலும் காணப்பட்டாலும், கரையான் புற்றில் மேலும் கீழும் சென்று கரையானையும், எறும்பையும் உணவாகப் பெறுகின்றன. இவற்றின் இனப்பெருக்கம் நீரில் நடைபெறுகின்றது. ஒரு பெண் தவளை ஒரு சமயத்தில் சுமார் 1,000 முதல் 1,500 முட்டைகள் வரை இடும்.

ஃப்ரைனோமெரஸ் பைஃபாசியேட்ஸ் (Phrynomerus bifasciatus) தவளைகள் கென்யா, காங்கோ, கேப்டவுன் பகுதிகளில் உறைகின்றன. வரிக் குதிரையைப் போன்று கருப்பு, சிவப்பு பட்டைகளையுடைய இத்தவளைகள் சுரக்கும் நச்சுநீர், அவற்றைப் பிடிப்பவனின் கையை வீக்கமடையச் செய்யும் தன்மையுடையன.

## ஏபோடா

## Apoda

கால்களற்ற இருவாழ்விகளனைத்தையும் சிசிலிடே (caecilidae) என்ற குடும்பத்தில் அடக்கலாம். இக்குடும்பம் பதினாறு பேரினங்களையும், எழுபத்தி ஐந்து இனங்களையும் கொண்டுள்ளது. இவை பொதுவாக வெப்பநிலைப் பகுதிகளிலேயே வாழ்கின்றன. மத்திய தெற்கு அமெரிக்காவில் நாற்பத்தி ஆறு இனங்களும், ஆசியாவில் ஆறு இனங்களும், ஆப்பிரிக்காவில் இருபத்திமூன்று இனங்களும் வாழ்வதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

சிசிலியன்கள் நிலவளைகளிலேயே வசிக்கும் தன்மையன. டிப்லோநெக்டஸ் (typhlonectus) என்ற ஒரு பேரினம் மட்டும் நீர் வாழ்வியாக உள்ளது. ஜிம்னோ பியானு உயிரிகள் செதில்களைப் பெற்று இருப்பினும் கெகனோஃபிஸ் (gegenophis), டிப்லோநெக்டஸ் (typhlonectus) என்ற இரு இனங்கள் செதில்களற்று காணப்படுகின்றன. கொலம்பியாவில் (colombia) வசிக்கும் சிசிலியா தாம்சோனி உயிரிகள் (caecilia thompsoni) $4\frac{1}{2}$ அடி நீளமுள்ளன. இவை உலகிலேயே நீளமாகக் காணக்கூடிய கால்களற்ற இருவாழ்விகளாகும். ஜிம்னோபீஸ் பார்விசெப்ஸ் (gymnopis parviceps) என்ற காலிலா இருவாழ்விகள் மிகவும் குட்டையானவை. இவை ஏழு அங்குல நீளம் உடையன. மிகவும் பருமனான ஜிம்னோஃபியானோ உயிரிகளின் உடற் குறுக்களவு ஓர் அங்குலம் ஆகும். இவற்றில் பல முட்டையிட்டு, குஞ்சு பொறிக்கும் தன்மையை உடையதாயினும், ஒரு சில இனங்கள் முட்டைகளை அண்டக் குழலில் தாங்கிப் பின்னர் லார்வாக்களாக வெளியிடும் தன்மையுடையன. ஆதலின் இவற்றைக் குட்டி போடும் பண்புடையன என்று குறிப்பிடலாம். ஜிம்னோபிஸ் (gymnophis), டிஃப்ளோநெக்ட்ஸ் (typhlonectes) முதலியன குட்டி போடும் பண்புடையனவற்றிற்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

# 9. தென்னிந்திய இருவாழ்விகள்

## South Indian Amphibia

தவளைகளும், தேரைகளும் அன்யூரா வகையைச் சார்ந்தன. முதிர் உயிரிகள் செவுள்களற்றும், வாலற்றும் நான்கு இணையுறுப்புக்களைக் கொண்டும் உள்ளன. வால் முள்ளெலும்புகள் ஒன்றிணைந்து யூரோஸ்டைலை உருவாக்கியுள்ளன. மற்ற இருவாழ்விகளைப்போல் இதன் வாழ்க்கை வரலாற்றிலும் தலைப்பரட்டை நிலையுள்ளது. நீர்வாழ்வியான தலைப்பரட்டை முதலில் புறச் செவுள்களால் சுவாசித்துப் பின்னர் அகச் செவுள்களாலும் சுவாசிக்கும். உருமாற்றத்திற்குப் பின் முதிர்ந்த தவளை நுரையீரலையும், தோலையும் சுவாச உறுப்புகளாகப் பயன்படுத்தும்.

தென்னிந்தியாவில் காணப்படும் பல்வேறு இனத் தவளை, தேரை முதலியவற்றின் சிறப்புத் தன்மைகளையும் கீழே காண்போம்.

### குடும்பம் ராணிடே

### Family Ranidae

ராணிடே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தவளைகள் தனித்த (free) நாக்கையும்; வலது இடது உட்செவிக் குழல்கள் அல்லது உரை வளைக் குழல்களையும் (eustachial tube) பெற்றுள்ளது. மேற்தாடையில் பற்கள் உள்ளன. ஒன்பதாவது முள்ளெலும்பின் பக்க நீட்சிகள் (transvers processes) உருளை வடிவமுடையதாயினும், முனைகள் தட்டையாகக் காணப்படும். மார்பு வளையத்திலிருக்கும் கோரகாய்டு எலும்புகள் ஓர் எபி கோரகாய்டு முருந்தால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இக் குடும்பத் தவளைகளின் கைவிரல்களில் விரலிடைச் சவ்வுகள் இல்லை. ஆனால் கால்விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் பாதத்தில் ஒன்று அல்லது பல பாத எலும்பு முகிழ்ப்புகளைக் காணலாம்.

இப்பாத எலும்பு முகிழ்ப்புகள் கூர்மையாகவோ அல்லது மண் வாரியைப் (shovel—shaped) போன்றோ இருக்கும். இவை நிலத்தில் வளைகள் தோண்ட மிகவும் உதவுகின்றன. சில தவளை களின் விரல் நுனிகள் வட்டத்தகடு அமைப்பு உடையன. இவற்றின் உதவியால் செங்குத்தான பரப்புகளின்மேல் ஒட்டிக் கொள்ள இயலும்.

தற்கால வகை பாட்டின்படி ஃபில்லாட்டல் பேரினங்கள் ராணிடே குடும்பத்திலிருந்து நீக்கப்பட்டு ராக்கஃ போரிடே குடும்பத்துடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

## பேரினம் ரானு
## Genus Rana

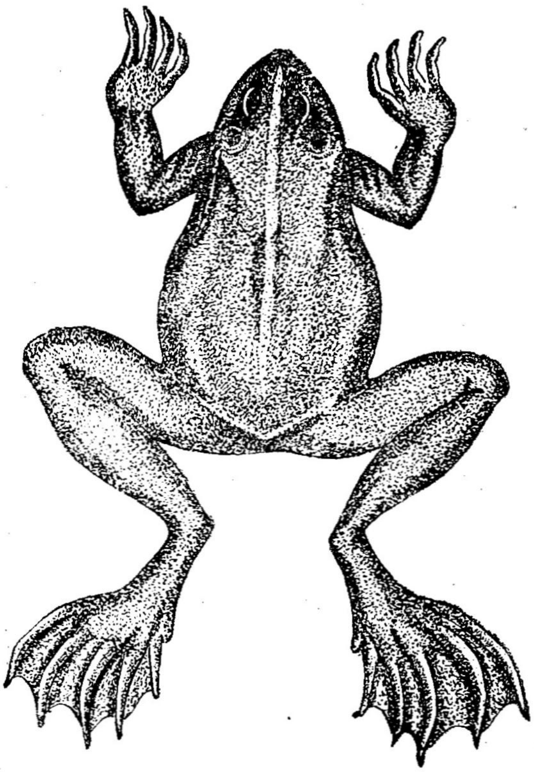
இப்பேரினத்தைச் சார்ந்த தவளைகள் ஓரளவு பெரிய உருவத்தை உடையவை. வழுவழுப்பான (smooth) தோல், தோல் சுரப்பி மடிப்புகளும் (cutaneous glandular folds), சில வேளைகளில் தட்டையான முகிழ்ப்புகளும் (tubercles) காணப்படும். அகன்ற, முட்டை வடிவமுள்ள (oblong) தனித்த (free) நாக்கின் பின்முனை பிளவுற்று (bifid) இருக்கும். தனித்த (free) கைவிரல் களின் நுனி தடித்திருக்கும். கால்விரல்கள் (toes) விரலிடைச் சவ்வால் (web) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். வட்ட வடிவமுள்ள கண்ணின் பாவை அல்லது கட்புரை (pupil) சுருங்கி விரியும் தன்மையது. செவிப்பறை (tympanum) தெளிவாகப் புலப்படும். ஆனால் சில இனங்களில் இது தெளிவற்று மறைந்திருக்கும். வோமரைன் பற்கள் (vomerine teeth) இரு கூட்டங்களாகப் பொருந்திக் காணப்படும். ஓமோஸ்டெர்னமும் (omosternum), மீசோஸ்டெர்னமும் (mesosternum) எலும்புக் குச்சிகளால் ஆனவை. ஆண்களில் ஓரிணை குரல் பைகளைக் (vocal sacs) காணலாம்.

இப்பேரினம் உலகின் எல்லா பகுதிகளிலும் வசிக்கின்றது. இதனைச் சார்ந்த நாற்பத்தியொரு இனங்கள் இந்தியாவில் இருக் கின்றன. அவற்றில் பதினேழு இனங்கள் தென்னிந்தியாவில் இருப்பதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

## ரானு ஹெக்ஸடாக்டைலா
## Rana Hexadactyla

தென்னிந்தியாவில் மிகச் சாதாரணமாகக் காணப்படும், இனங்களில் இது அதிக அளவில் காணப்படுகிறது. இது ஒரு

நீர்வாழ்வி (aquatic). பொதுவாக தென்னிந்தியக் குளங்களில் இருக்கும் இத்தவளை ஆறு, ஏரி முதலிய நன்னீர் தேக்கங்களிலும் காணப்படும். உடற்கூறு (anatomy), செயலில் (physiology) ஆய்வுகளுக்கு இவற்றை மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.



படம் 212.

ராணு ஹெக்ஸடாக்டைலா

பருவ மழைக் காலங்களில் (monsoon) இவற்றை நீர்த் தேக்கங்களின் கரையோரங்களில் காணலாம். பச்சை வண்ணமுடைய இத்தவளை புல் பூண்டுகளுக்கிடையே இருக்கையில் இதனைக் கண்டறிவது கடினம். புல்லின் பச்சை நிறத்தையொத்த இதன் முதுகுத்தோலின் நடுவே பச்சை அல்லது வெளிர் மஞ்சள் (pale yellow) நிற முதுகுப்பட்டை (vertebral stripe) இருக்கும். தவளையின் கீழ்ப்பகுதியானது வெண் பழுப்பு (cream) அல்லது வெளிர் மஞ்சள் நிறமுடையது வயிற்றுப் பின் பகுதியும்,

தொடை கீழ்ப் பகுதியும் வெளிர் மஞ்சள் புள்ளிகளைக் (spots) கொண்ட பச்சை நிறமுடையது. இளம் தவளைகளின் கீழ்ப்பகுதி (ventral side) வெண்மையாயும், முதுகுப் பகுதி (dorsal side) அழகான பட்டைகளையும் (stripes) பெற்றிருக்கும்.

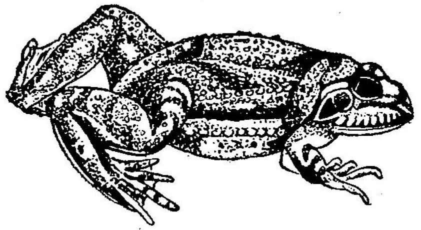
இதன் தோல் வழுவழுப்பாய் (smooth) இருக்கும். கழுத்து, பக்க பகுதி, வயிற்றுப்பகுதி முதலிய இடங்களிலிருக்கும் தோலில் நுண்புழைகள் (pores) வரிசையாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். வோமரைன் பற்கள் (vomerine teeth) சாய்வான (oblique) வரிசையில் அமைந்துள்ளன. தெளிவாகத் தெரியும் செவிப்பறை (tympanum) கண்ணின் அளவினை உடையது. கைவிரல்கள் (fingers) மெலிந்து (slender) கூர்மையான (pointed) நுனியைப் பெற்றுள்ளன. முதல் கைவிரல், இரண்டாவதை விடச் சற்று நீளமானது. பாத எலும்புகளின் (meta tarsal bones) உட்புறம் ஒரு முக்கோண முகிழ்ப்பு அல்லது நீட்சி (tubercle) உள்ளது. ஓரிணை புற குரல்பைகள் உண்டு. தலையின் முன்முனையிலிருந்து (snout) பொதுக் கழிவறைப்புழை (cloacal apperture) வரை இதன் நீளம் சுமார் 15 செ.மீ இருக்கும்.

இவ்வினம் தென்னிந்தியாவிலும், இலங்கைத் தீவிலும் பரந்து காணப்படுகின்றது. பம்பாய், கல்கத்தா முதலிய மாநிலங்களிலும் இவை காணப்படுகின்றன.

## ராணு சைஹேப்ளிக்டி

## Rana cyanophlyctis

தென்னிந்தியாவில் சாதாரணமாகக் காணப்படும் தவளை இனங்களில் இதுவும் ஒன்று. இதை நீர்நிலைகளில் எப் பருவத்திலும் காணலாம். நீர் வாழ்வியான இது பகலிலும்; இரவிலும் சுறுசுறுப்புடன் இருக்கும். தனக்கே உரிய முறையில் இது நீரில் தத்திச் (skip) செல்வதால் இதனை ''தத்தும் தவளை'' (skipper frog) என்பர். மேற் கூறியவாறு தத்திச் சென்று நீரினுள் மூழ்கி, மண்ணினுள் புதையுண்டு விடும். அந்நிலையில் இரு கண்கள் மட்டுமே மண்ணிற்குமேல் காணப்படும்.



படம் 213.

ராணு சையனோ ப்ளிக்டிஸ்

நீரைத் தேடி இத்தவளை இரவு நேரங்களில் நீண்ட தரைப்பயணங்களை மேற்கொள்ளும். தென்னிந்தியத் தவளைகளில் இது ஒன்று தான் ஆற்று வெள்ளத்தை எதிர்த்துச் செல்லும் திறனுடையது. சில சமயங்களில் கழிமுகப் பகுதிகளிலும் (back water) வசிக்கும். சாதகமற்ற சூழ்நிலைகளில், மண்ணினுள் ஆழப் புதையுண்டு கோடைத் துயிலுறும் (aestivation).

பழுப்பு அல்லது சாம்பல் நிறமுடைய முதுகுத் தோலில் பல கருந்திட்டுக்கள் இருக்கும். இரு கறுப்புக் கோடுகள் தொடையின் பின்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. வெளுத்த வயிற்றுப் பகுதியும், இணையுறுப்புகளும் பல கறுப்புப் புள்ளிகளை (spots) உடையன. இக் கறுப்புப் புள்ளிகள் இளந் தவளைகளில் காணப்படுவதில்லை.

ராணு ஹெக்ஸடாக்டைலாவைப் பலவிதத்தில் ஒத்திருக்கும். இவ்வினத் தவளைகள் உருவத்தில் சிறியன. நீண்ட தொடைகளை உடையன, இத்தவளையின் முன்முனையிலிருந்து, பொதுக் கழி வறைப் புழைவரை இதன் நீளம் சுமார் $7\frac{1}{2}$ செ.மீ. இருக்கும். இதன் முதுகுப்புறத்தில் தசை முகிழ்ப்புகளையும், கழலைகள் அல்லது வார்ட்டுகளையும் (warts) வரிசையாய் அமைக்கப்பெற்ற நுண் புழைகளையும் உடையது. தலையின் முன்முனை மழுங்கியும், கண்களிடைப் பகுதி குறுகியும் இருக்கும். தெளிவாகக் காணப்படும் செவிப்பறை கண்ணின் விட்டத்தில் மூன்றில் இருபங்கு இருக்கும். சிறிய வோமரைன் பற்கள் வட்டமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மெலிந்த விரல்களின் முன்முனை கூர்மையானவை முதல் கைவிரல், இரண்டாவதை விட நீண்டிருக்காது. நான்காவது கால்விரல் மூன்றாவது, ஐந்தாவது கால் விரல்களை விடச் சற்று நீண்டிருக்கும். உள்பாத எலும்பு முகிழ்ப்பானது (inner metatarsal tubercle) ஒரு வளர்ச்சியற்ற விரலைப் போலிருக்கும். குரல் பைகள் வெளிப்புறம் அமைந்துள்ளன.

இந்திய துணைக்கண்டம் முழுவதிலும் பரவலாக வசிக்கும் இவ்வினம் சென்னை, நீலகிரிமலை, ஏற்காடுமலை, மலபார் குன்றுகள், எர்ணாகுளம், கோதாவரி முதலிய இடங்களில் மிகுந்து காணப்படுகின்றது. இமாலய மலையில் 6,000 அடி உயரம் வரையிலும் இது வசிப்பதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

## ராணு டைக்ரீனு
## Rana Tigrina

இந்த இனத்தைச் சார்ந்த தவளைகள் அளவில் மிகப் பெரியவை. ஆதலின் இவைகளை "எருதுத் தவளை" (bull frog) என்று குறிப்பிடுவர். குளம், குட்டை, கிணறு முதலிய நீர்த்

தேக்கங்களில் வசிக்கும். இத் தவளைகள் நிலத்தில் தத்திச் செல் வதைப் போலவே நீரிலும் தத்திச் செல்லும். ''கோடைத் துயிலின்'' (aestivation) போது இது சுமார் 30 அடி ஆழத்தில் புதையுண்டிருக்கும். ஒரே குழியில் பல தவளைகள் கோடைத் துயிலுறுகின்றன. மாரிக் காலத்தில் து.ில் நீங்கி வெளிவரும் ஆண் தவளைகளின் நிறம் எலுமிச்சை மஞ்சளாக இருக்கும். இதன்

படம் 214.

ராணு டைக்ரீனு

குரல்பைகள் கருநீல வண்ணத்தை உடையன. ஒரு பெண் தவளை யுடன் இன உறவுகொள்ள பல ஆண் தவளைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று சண்டையிட்டுக் கொள்ளும். கலவிக்குப் பின்னர் ஆண் தவளை யின் மஞ்சள் நிறம் மறைந்து பழுப்பு நிறத்தைப் பெறும். இவ் வினத் தவளைகள் தன்னினத் தலைப்பிரட்டைகளையே உண்பது பொதுவான இயல்பாகும். எனவே இவற்றை தன்னினம் தின்னி

(cannibal) எனலாம். ஊனுண்ணியான எருதுத் தவளை, பூச்சிகளை உணவாகப் பெறினும், சிறிய பாலூட்டிகளையும் (mammals), பறவைகளையும் (birds) ஊர்வனவற்றையும், பிற தவளைகளையும் உணவாக உட்கொள்ளும்.

டைக்ரீனத் தவளைகள் பொதுவாகக் கரும் பச்சை நிறம் உடையன. முதுகில் பல ஒழுங்கற்ற கரும் புள்ளிகளானது நீள் அமைப்பில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும். பின் முனையில் இப்புள்ளிகள் மிக அருகில் அமைந்து ஒன்றிணைந்து விடும். ஒரு குறுகிய மஞ்சள் நிற முதுகெலும்புக் கோடு (vertebral stripe) முன்முனையிலிருந்து, பின் முனைவரை நீண்டு காணப்படும். வெளுத்த நிறமுடைய வயிற்றுப்பகுதி அகன்ற குறுக்குக் கரும் புள்ளிகளை உடையது. இணையுறுப்புகள் கறுத்த குறுக்குப் பட்டைகளை (cross bands) உடையன.

அளவில் பெருத்த இத்தவளையின் நீளம் (முன்முனையில் இருந்து பொதுக் கழிவறைப் புழைவரை 16 செ.மீ இருக்கும். பல நீள் மடிப்புகளை உடைய (longitudinal folds) இதன் முதுகுத் தோல் சொறசொறப்பாக இருக்கும். ஒரு தடித்த சுரப்பி மடிப்பானது (glandular fold) கண்ணில் இருந்து தோள்வரை நீண்டு காணப்படும். புறநாசித்துளைகள் தலையின் குறுகிய முன் முனையின் அருகே அமைந்துள்ளன. வலுவான வோமரைன் பற்கள் சாய்வாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாக இரு கூட்டங்களாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சிறிதே தடித்த முனைகளுடைய கால்விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நான்காவது கால் விரல் மிக நீளமானது. உள்பாத எலும்பு முகிழ்ப்பு (inner meta tarsal tubercle) நீண்டு, அழுந்தி ஒரு குழிந்த மண்வாரியைப் (shovel) போல் அமைந்துள்ளது தடித்த முன் இணையுறுப்பின் விரல்கள் குட்டையாக உள்ளன. கலவித்திண்டு சாம்பல் நிறமுடைய, மிருதுவான பஞ்சு போன்ற (velvety), கொம்புத் தன்மையுடைய (horny) பரப்படுக்கால் (layer) ஆனது.

டைக்ரீன இனம் இந்தியா, இலங்கை, சீனா, மலேயா முதலிய இடங்களில் வசிக்கின்றது. சென்னை, நீலகிரி, செங்கோட்டை, திருவாங்கூர், கொச்சின், நேபாளம் [4,000—5,000 அடி உயரத்தில்), குலு பள்ளத்தாக்கு, கிழக்கு இமயமலை [7,000 அடி உயரம் வரை] முதலிய பகுதிகளில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது.

## ராணு வெருகோஸா

## Rana Verrucosa

இவ்வினத் தவளைகளானது வலுவான கூட்டமைப்பைப்பெற்றுள்ளன, பொதுவாக மலைவாழ் உயிரினங்களான இவை தென்னிந்திய மலைகளில் 4.000—7,000 அடி உயரத்தில் வசிக்கின்றன. பெரிய நீர்த் தேக்கங்களிலும், ஓடைகளிலும் வசிக்கும் இவற்றை சிறிய குளம், குட்டைகளில் காண்பதரிது. சாம்பல் அல்லது பழுப்பு நிறமுடைய இதன் முதுகுப்புறத்தில் பல கரும்புள்ளிகளையும், கண்களுக்கிடையில் "V" போன்ற குறியினையும், முதுகின் பின்பகுதியில் குறுக்குக் கோடுகளையும், பிளவுற்ற கோடுகளையும் காணலாம். கறுத்த நிறமுடைய தொடைகளின் பின்பகுதி வெண்மை நிறப் புள்ளிகளைப் பெற்றிருக்கும், இதன் முதுகுப் புறத்தில் பல எடுப்பான கழலைகளும், தோல் மடிப்புகளும் (skin folds) அமைந்துள்ளன. ஓரளவு பெரியதான இதன் தலையின் முன்முனை அகன்றும், சற்றே தட்டையாகவும் இருக்கும். புறநாசித் துளைக்கும் கண்ணிற்கும் இடையேயுள்ள பகுதி சிறிது உட்குழிந்திருக்கும். செவிப்பறையும் கண்ணும் ஒத்த அளவினையுடையன. வலுவான வோமரைன் பற்கள் அகநாசித் துளையைத் தொடும் வகையில் சாய்வாக பொருந்தியுள்ளன. மிக நீளமான பின் இணையுறுப்பின் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப் பெற்றிருந்தாலும். நீண்ட நான்காவது விரலின் நுனிவரை விரலிடைச் சவ்வு பரவி இருக்கவில்லை. விரல்களின் நுனி சிறிது பருத்திருக்கும். ஆணின் குரல்பைகள் உள்ளே அமைந்துள்ளன.

படம் 215.
ராணு வெருகோஸா

திருவிதாங்கூர், மலபார் குன்றுகள், நீலகிரி முதலிய மலைப் பகுதிகளிலிருக்கும் ஓடைகளில் வெருகோஸா இனத் தவளைகள் வசிக்கின்றன.

## ராணு லிம்னோச்சாரிஸ்

## Rana Limnocharis

லிம்னோச்சாரிஸ் இனத் தவளைகள் இந்தியாவில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இவை குளம், குட்டை, ஓடை, சதுப்பு நிலங்கள் முதலிய பகுதிகளில் மிகுந்திருக்கும். கரையிலமர்ந்திருக்கும் இத்தவளை, எதிரிகளிடமிருந்துக் காத்துக்கொள்ள

படம் 216.

ராணு லிம்னோச்சாரிஸ்

நீரினுள் மூழ்கிவிடும். வரட்சியான காலங்களில் கற்களின் அடியில் அல்லது ஈரப்பாங்கான இடத்தில் "கோடைத் துயிலுறும்". மாரிக்காலங்களில் இவற்றைப் புல்வெளிகளில் காணலாம். சமவெளிப் பகுதிகளில் இருக்கும் இவை வயல்களிலும் வசிக்கும் திறனுடையது.

பச்சை வண்ணமுடைய முதுகும், தொடையும் பல கருந்திட்டுகளைப் பெற்றிருக்கும். கண்களுக்கிடையே ஒரு முக்கோணக் குறியும், தோள்பகுதியில் பிளவுற்ற முனைகளையுடைய (forked edges) கோடு ஒன்றையும், திரிகப் பகுதியில் (sacral region) 'V' போன்ற குறியையும் காணலாம். முதுகெலும்புக் கோடு மஞ்சள் நிறமுடையது. ஐந்து குறுகிய பட்டைகள் கண்ணிலிருந்து மேலுதடு வரை நீண்டு காணப்படுகின்றன. உதடுகளும், இணையுறுப்புகளும் பல குறுக்குக் கரும்பட்டைகளைப் பெற்று இருக்கும். வெளிர்நிறமுடைய கீழ்ப் பகுதியில், தொண்டையினருகில் 'M' வடிவத்தில் ஒரு குறி இருக்கும். முதுகின் மைக்கோட்டிலிருந்து

பல கோடுகள் அல்லது பட்டைகள் வெளிச் செல்வதால் இத் தவளைகளை "வரித் தவளைகள்" (streaked frog) என்பர்.

ராணு டைக்ரீனுவின் அமைப்பைக் கொண்டுள்ள இவை அளவில் மிகச் சிறியன. இவற்றின் விரலிடைச் சவ்வுகள் நன்கு வளர்ச்சியுற்று இருக்கவில்லை. வளர்ச்சியுற்ற தட்டையான உள் பாத எலும்பு நீட்சியையும் பின்னங்காலில் காணலாம். முது கானது பல நீள் கோடுகளைக் கொண்டிருக்கும். கண்ணின் பின் ஒரு குறுக்கு மடிப்பிருக்கும். தொடையின் பின்பகுதி, பல அடுக்கு களாக அகன்ற தட்டையான தலையின் முன்முனை குவிந்து மழுங்கி இருக்கும். விரல்களின் முனைகள் கூர்மையற்று மழுங்கிக் காணப் படும். தொண்டையின் அடியில் தென்படும் தளர்ந்த நிலையி லுள்ள குரல் பைகள் கருமை நிறமுடையன.

இவ்வினம் இந்தியா, சீனு, பர்மா, இலங்கை, பிலிப்பைன்ஸ், போர்னியோ, சிக்கிம், நேபாளம் முதலிய இடங்களில் பரவ லாகக் காணப்படுகின்றன. லிம்னேச் சாரிஸ் தவளைகள், இமய மலையில் 7,000 அடி உயரம் வரை காணப்படுகிறது. நீலகிரி மலபார் குன்றுகள், திருவனந்தபுரம், செங்கோட்டை, ஏற்காடு, சென்னை, விசாகப்பட்டினம் முதலிய தென்னிந்தியப் பகுதிகளிலும் இவை வாழ்கின்றன.

## ராணு மலபாரிக்கா

## Rana malabarica

மலையடிவாரங்களில் வசிக்கும் பண்புடைய இத்தவளைகள் மலை உச்சியில் காணப்படுவதில்லை. நிலத்தில் வாழ்கின்ற இத் தவளைகள் மரக்கிளைகளிலும் வசிக்கக் கூடும். காட்டுப் பகுதிகளில் மிகுந்து காணப்படும் இவ்வினத் தவளைகள், இரவு நேரத்தில் வெளிவருவ தில்லை. நிலத்தையே புகலிடமாகக் கொண்டுள்ள இதனை நீரில் விட்டால் சிறிது நேரத்தில் நீரினைவிட்டு நிலத்திற்குத் திரும்பி விடும். சிவந்த வண்ணமுடைய முதுகினையும், மஞ்சள் நிற முடைய வயிற்றுப் பகுதியினையும் உடைய இத்தவளையின் பக்கப் பகுதிகள் பழுப்பு நிறமுடையன. தவளையின் இருமருங்கும் இணை உறுப்புகளும் கரும் பழுப்பு நிறமுடையவை. இணையுறுப்புகளும் வயிற்றுப் பகுதியும் வெண்மைக் குறிகளைப் பெற்றிருக்கும். ஒரு வெளிர் மஞ்சள் நிறமுடைய கோடு தலையின் முன்முனையிலிருந்து பொதுக் கழிவறைத் துளை வரை நீண்டு காணப்படும். ஒழுங்கற்ற குறுக்குப் பட்டைகள் பலவற்றை இணையுறுப்புகளின் மேல் காணலாம். மலபாரிக்கா இனத் தவளைகளின் கண்கள் சிவப்பு

கலந்த தங்க நிறத்தையுடையன. இத்தவளை மரத்தில் அமர்ந்திருக்கையில் 'சிவப்புப் பட்டைக் காளானைப்' போன்று (red bark fungus) தோற்றமளிப்பதால் இதனைக் காளான் தவளை (fungoid frog) என்றழைப்பர்.

படம் 217.
ராணு மலபாரிக்கா

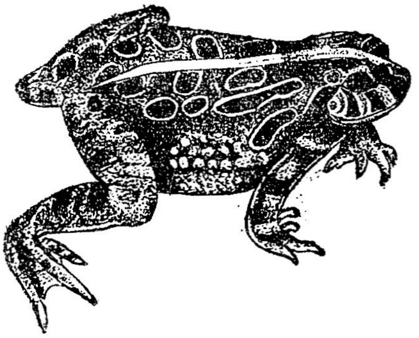
இதனுடல் சுமார் 7 செ.மீ நீளமிருக்கும் இணையுறுப்புகள் உடலின் அளவிற்கு ஏற்ப மெலிந்திருக்கும். செவிப்பறையிலிருந்து பின் முனைவரை நீண்டிருக்கும் சுரப்பி மடிப்பு (glandular fold) பக்கத்திற் கொன்றாக அமைந்திருக்கும். தட்டையான தலையின் முன்முனை மழுங்கியிருக்கும். செவிப்பறை ஏறக்குறைய கண்ணின் அளவை உடையது. விரல்களின் நுனியானது அகன்று விரிந்திருக்கும். முதற் கைவிரல், இரண்டாவதை விட நீண்டிருக்கும். உள்பாத எலும்பு முகிழ்ப்பு பருத்து நீள்வட்ட (oval) அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும். ஆண் தவளைகளில் காணப்படும் குரல்பைகளும், மிருதுவான கலவித்திண்டும் தெளிவாகத் தென்படுவதில்லை. பொதுவாக இவ்வினத்தைச் சார்ந்த தவளைகள் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றன.

## ராணு ப்ரிவிசெப்ஸ்
## Rana breviceps

மழைக் காலங்களில் அதிகமாகத் தென்படும் ப்ரீவீ செப்ஸ் தவளைகள் அருவருக்கத் தக்க தோற்ற முடையனவாகும். சென்னையின் சுற்றுப்புற பகுதிகளில், வளையினுள் வசிக்கும் குழிந்த மண்வாரிபோன்ற அமைப்புடைய உள்பாத எலும்பு நீட்சியின் உதவிகொண்டு சுமார் $1\frac{1}{2}$ அடி ஆழத்திற்கு வளை தோண்டி அதனுள் வாழும்.

பழுப்பு அல்லது மஞ்சள் நிறமுடைய இதன் முதுகில் பல கரும் பழுப்பு நிறக் குறிகளிருக்கும். வெளிர் நிறமுடைய முதுகுக் கோட்டிற்கு இரு மருங்கிலும் மஞ்சள் நிறமுடைய நீள் பட்டையினைக் காணலாம். உதடும், இணையுறுப்புகளும் கறுத்த குறுக்குப் பட்டைகளைப் (cross bands) பெற்று இருக்கும். ஆணின் தொண்டைப்பகுதி கறுத்தும், பெண்ணின் தொண்டைப்பகுதி பழுப்புப் புள்ளிகளையும் கொண்டிருக்கும்.

இத் தவளையின் உடல் பருத்தும் தலை குறுகியும் இருக்கும். தலையின் முன்முனை வட்ட வடிவமாயும், பிடர்ப்பகுதி குவிந்தும் இருக்கும். கண்ணிலிருந்து தோள்வரை ஒரு தோல் மடிப்புக் காணப்படும். வயிற்றுப்பகுதி சொற சொறப்பாய் இருக்கும்.



படம் 218.
ராஞ ப்ரிஸிசெப்ஸ்

கைவிரல்கள் குட்டையாகவும், முனை மழுங்கியும் இருக்கும். முதற் கைவிரல் மிக நீளமானது. கால்களும், விரல்களும் குட்டையானவை. விரலிடைச் சவ்வு, முழுமையாக விரல்களை இணைத்திருக்காது. உள்பாத எலும்பு நீட்சி வளர்ந்து ஒரு குழிந்த மண்வாரி போன்று அமைந்துள்ளது.

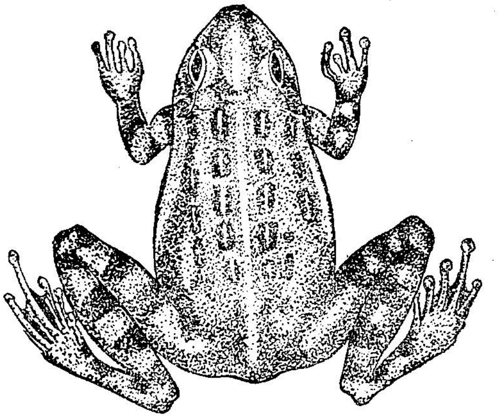
இவை பஞ்சாப், சிந்து, சென்னை, மலபார், திருநெல்வேலி, திருவாங்கூர், ஆந்திரப் பிரதேசம் முதலிய பகுதிகளில் காணப் படுகின்றன. இமயமலையில் 7,000 அடி உயரம் வரை இது காணப்படுகிறது.

## ராஞ பெட்டோமி

## Rana beddomi

இந்த இனத்தைச் சார்ந்த தவளைகள் அளவில் மிகச் சிறியவை. இவை பெரும்பாலும் மலைக்காடுகளில் வாழ்கின்றன. இதன் முக்கிய உணவு பூச்சிகளேயாகும். பழுப்பு நிறமுடைய இதன் முதுகில் பல தெளிவற்ற பழுப்புப் புள்ளிகளைக் காணலாம். ஒரு வெளுத்த முதுகெலும்புப் பட்டையை சில தவளைகள் பெற் றிருக்கும். கண்களின் இடை வெளிப்பகுதியில் ஒரு கருப்புப் பட்டையைக் காணலாம், சில சமயங்களில் செவிப்பறை சிவந்து இருக்கும். இணையுறுப்புகளின் முதுகுப்பகுதி கரும்பழுப்புக் குறுக்குக் கோடுகளைப் பெற்றிருக்கும். வயிற்றுப்பகுதி வெளுத் திருக்கும். மிருதுவான தோலைப் பெற்றுள்ள இதன் முதுகுப்

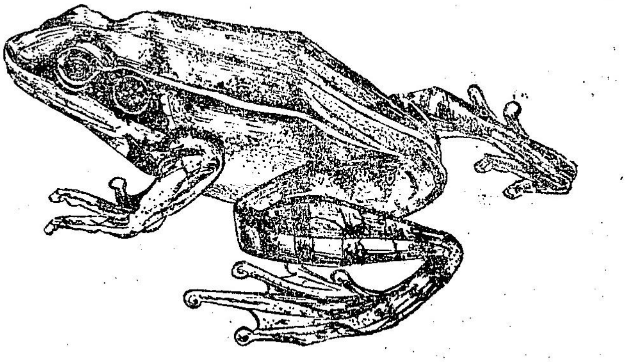
புறத்தில் பல நீள் கழலைகளைக் காணலாம், ஒரு தடித்த சுரப்பி மடிப்பானது கண்ணிலிருந்து தோள்வரை நீண்டு அமைந்திருக்கும். சில தவளைகளின் வயிற்றில் ஒரு வட்ட வடிவமான மடிப்பைக்



படம் 219.
ராணு பெட்டொமி

காணலாம். கை விரல்கள் நீண்டிருக்கும். விரல்களின் முனை அகன்று வட்ட வடிவம் உடையது.

தென்னிந்தியாவிலிருக்கும் எல்லா மலைப்பகுதிகளிலும் குறிப்பாக சிவகிரிமலை (திருநெல்வேலி) ஆனைமலை, மலபார், திருவிதாங்கூர் முதலிய பகுதிகளில் இத்தவளைகள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன.



படம் 220.
ராணு டெம்பொராலிஸ்

ராணு பேரினத்தைச் சார்ந்த மற்ற இனங்களைப் பற்றிய விவரங்கள் கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன

| | இனம் | வசிக்குமிடம் |
|---|---|---|
| 1. | ராணு செமிபால் மேட்டா (Rana semipal meta) | தெற்கு மலபார், ஆனைமலைக் குன்றுகள், கேரளப் பகுதி. |
| 2. | ராணு லெப்டோடாக்டைலா (Rana leptodactyla) | திருவிதாங்கூர், ஆனைமலைக் குன்றுகள், குடகு நாடு (Coorg) |
| 3. | ராணு கர்டிப்ஸ் (Rana curtipes) | வடக்குக் கனரா, மலபார், திருவிதாங்கூர், பெங்களூர், |
| 4. | ராணு குஹிலி (Rana kuhili) | நீலகிரி |
| 5. | ராணு ரூஃபெஸன்ஸ் (Rana rufescens) | மலபார் |
| 6. | ராணு டோப்ஸானி (Rana dobsoni) | மங்களூர், தெற்குக் கனரா |
| 7. | ராணு டிப்ளோஸ்டிகா (Rana diplosticta) | மலபார் |
| 8. | ராணு ஃபிரிஞேடெர்மா (Rana phrynoderma) | ஆனைமலைக் குன்றுகள் |
| 9. | ராணு மாக்யுலேரியா (Rana macularia) | ஆனைமலைக் குன்றுகள் |
| 10. | ராணு டெம்பொராலிஸ் (Rana temporalis) | நீலகிரி, ஆனைமலைக் குன்றுகள், மலபார். |

## பேரினம் மிக்ரிஸலஸ்

## Genus Micrixalus

இப்பேரினம் ராணு பேரினத்துடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது. ராணுவின் உருவ அமைப்பு இவைகள் பெற்றிருந்தாலும், அளவில் மிகச் சிறியன. மிக்ரிஸாலஸ் தவளைகளில் வோமரைன் பற்கள் கிடையா. தனித்த நாக்கின் பின்முனை பிளவுடையது. செவிப்பறைகள் தெளிவற்று, மறைக்கப்பட்டிருக்கும். கைவிரல்கள் தனித்தும், கால் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் பிணைக்கப் பட்டுமிருக்கும். சேய்மை (distal) விரல்

எலும்புகள் (phalanges) 'T' போன்ற அமைப்புடையன. இப் பேரினம் தென்னிந்தியா, இலங்கை ஆகிய இரு இடங்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றது.

## மிக்ரிஸாலஸ் ஒபிஸ்தோரோடஸ்

## Micrixalus Opisthorhodus

தென்மேற்கு இந்தியக் காடுகளிலும், மலைகளிலும் வசிக்கும் சிறுத்த உருவமுடைய (தலையின் முன்முனையிலிருந்து பொதுக் கழிவறைப் புழைவரை உள்ள நீளம்—4·0 செ மீ.) தவளைகள் இவ்வினத்தில் சேர்க்கப் பட்டுள்ளன. இவை ஓடையின் நிழலடர்ந்த கரைப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. இதன் முதுகுப் புறம் பழுப்பு நிறமுடையது. கண்களிடைப் பகுதியும், புறநாசித் துளையின் பின்முனைப் பகுதியும், தலைப்பக்கப் பகுதியும் கரும் பழுப்பு நிறமுடையன. இணையுறுப்புகளின் மேற்புறம் கரும் பட்டைகளைப் பெற்றிருக்கும். பின் இணையுறுப்புகளின் அடிப்பக்கமும், வயிற்றின் பின் பகுதியும் இளஞ்சிவப்பு நிறமுடனிருக்கும். இப்பண்பே இவ்வினப் பெயருக்கு அடிப்படைக் காரணமாகும். இருநீள் மடிப்புகள் பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்துள்ளன. இருமருங்கிலும் ஒரு சில வெண்மையான முகிழ்ப்புகளைக் (tubercle) காணலாம். முதுகுப்புறம் சில சாய்வு மடிப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு தெளிவான சுரப்பிப் பக்க மடிப்பும் கண்ணிலிருந்து தோள்வரை மற்றொரு மடிப்பும் உள்ளன. வயிற்றுப் பகுதி வழுவழுப்பாக இருக்கும். தலையின் முன்முனை குவிந்தும், கண்குழியின் விட்டத்தின் அளவு நீண்டுமிருக்கும். புறநாசித் துளைக்கும், கண்ணுக்குமிடையே இருக்கும் லோரியல் பகுதி தட்டையாகவும், செங்குத்தாகவும் அமைந்திருக்கும். கண்களிடைவெளி அகலமாக உள்ளது. சிறியதாய் அமைந்துள்ள செவிப்பரையானது தெளிவாகப் புலப்படாது. நாக்கின் முன் முனையின் நடுக்கோட்டில் தனித்த, கூர்மையான ஒரு சதைக் காம்பு (papilla) காணப்படும்.

படம் 221.
மிக்ரிஸாலஸ் ஒபிஸ்தோரோடஸ்

கோத்தகிரி மலையில் 6,000 அடி உயரத்திலிருக்கும் காட்டோடைகளில் இவ்வினத் தவளைகள் வசிப்பதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. இவை நீலகிரி, மலபார், தென்மேற்கு மலைகள் ஆகிய பகுதிகளிலும் வசிக்கின்றன.

## மிக்ரிஸாலஸ் சில்வாடிகஸ்

## Micrixalus Silvaticus

இவ்வினத் தவளைகளும் மேற்கூறிய இனத்தைப் போலவே குன்றுப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றன. பழுப்பு நிறமுடைய இதன் முதுகுப் பக்கத்தில் பல மழுங்கிய கறுப்புக் குறிகளைக் காணலாம். கண்களுக்கு இடையே கூம்பு வடிவக் குறி ஒன்று உண்டு. தொடையின் பின் பகுதி கரும்பழுப்பு நிறத்துடனும், முன் பகுதி இளம் சிவப்பு (rose) நிறத்தையும் கொண்டிருக்கும். பழுப்புநிற வயிற்றுப் பகுதியில் பல வெண்ணிறப் புள்ளிகளைப் பெற்றிருக்கும். இவ்வினத் தவளைகள் உருவ அளவில் மிகவும் சிறியவை. [தலை முன் முனையிலிருந்து பொதுக்கழிவறைப் புழைவரை உள்ள நீளம் 2,5 செ.மீ] சில்வாடிகஸ் தவளைகளின் வயிற்றுப் புறத் தோல் வழவழப்பாக இருக்கும். ஒரு சுரப்பி பக்கமடிப்பானது கண்ணிலிருந்து தோள்வரை நீண்டிருக்கும். தலையின் முன் முனை மழுங்கி வட்டமாக அமைந்திருக்கும். சிறிய செவிப்பறை தெளிவாகப் புலப்படாது, நாக்கு சதைக்காம்பு (papilla) அற்றிருக்கும். கைவிரல்கள் தனித்திருக்கும். கால்விரல்களின் நீளத்தில் மூன்றில் ஒரு பகுதியானது விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்

படம் 222.
மிக்ரிஸாலஸ் சில்வாடிகஸ்

டிருக்கும், இதன் உள்பாத எலும்பு முகிழ்ப்பு விரல் நுனியின் வட்டத் தகடமைப்பும் சிறுத்து அமைந்துள்ளன. குரல்பைகள் உள்ளமைப்பு உடையன.

இவை மலபார் காடுகளிலும், உதக மண்டலத்திலும் வசிப்ப தாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

## பேரினம் நிக்டிபாட்ராக்கஸ்
## Genus Nictibatrachus

இப்பேரினத்தின் பண்புகள், ராணாவின் பண்புடன் ஒத்து காணப்படினும், இதன் செங்குத்தான கருவிழி ( pupil ) மாறு பட்டுள்ளது. தனித்து அமைந்திருக்கும் நாக்கின் நுனியில் ஒரு ஆழ்ந்த பிளவைக் காணலாம். வோமரைன் பற்கள் இரு வரிசைகளாக அமைந்து இருக்கும், செவிப்பறையானது எளிதில் தென்படாத நிலையில் அமைந்து இருக்கும். இப்பேரினத் தவளைகள் தனித்த கைவிரல்களையும், விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கால்விரல்களையும் பெற்றிருக்கின்றன. கால்விரல்களின் நுனி அகன்று சிறிய வட்டத் தகடமைப் புடையது. சேய்மை ( distal ) விரல் எலும்புகள் பிளவுற்றிருக் கின்றன.

தென்னிந்தியாவில் மட்டுமே இப்பேரினத் தவளைகள் காணப் படுகின்றன. இப்பேரினத்தைச் சார்ந்த நிக்டிபாட்ராக்கஸ் மேஜர், நிக்மியஸ் ஆகிய இரு இனங்கள் தான் தென்னிந்தியாவில் வசிப்பதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

## நிக்டிபாட்ராக்கஸ் மேஜர்
## Nyctibatrachus Major

மலை வாழ் இனமான இது மலையடிவாரங்களில் வசிக்கின்றது. பழுப்பு நிறமுடைய இதன் தோல், முதுகுப் புறத்தில் கரும் பழுப்பாக இருக்கும். தோலில் பல கரும் பழுப்புக் குறிகளை உடல் முழுவதும் பெற்றிருக்கும். அகன்ற தலையின் முன்முனை குறுகியும், முனை மழுங்கியும் இருக்கும். வோமரைன் பற்கள் இரு சாய்வான ( oblique ) வரிசைகளில் அமைந்திருக்கும். நன்கு புலப்படும் வகையிலுள்ள, அகன்ற கண்கள் மேல் நோக்கி அமைந்து இருக்கும். குறுகிய மேல் இமையில் பல சொரசொரப்பான முகிழ்ப்புகள் ( coarse tubercles ) இருக்கும். கண்களிடை வெளி அகன்றிருக்கும். கைவிரல்கள் மெலிந்தும், நீண்டதாயும் உள்ளன. முதல் விரல் இரண்டாவதை விட குட்டையானது.

பின் இணையுறுப்புகள் நீளமானவை. கால்விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உள்பாத எலும்பு முகிழ்ப்பு தெளிவுறத் தென்படாது. விரல்களின் நுனிகள் அகன்று தெளிவுறத் தென்படாது. விரல்களின் நுனிகள் அகன்று வட்டத் தகடமைப்பைப் பெற்றிருக்கும்.

படம் 223.
நிக்டிபாட்ராக்கஸ் மேஜர்

நிக்டிபாட்ராக்கஸ் மேஜர் இனத் தவளைகள் மலபார், திருநெல்வேலிக் காடுகளில் காணப்படுவதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

## குடும்பம் ராக்கோஃபோரிடே (பாலி பெடாடிடே)
## Family Rhacophoridae (Poly Pedatidae)

இக்குடும்பத்தின் பண்புகள், ராணிடே (ranidae) குடும்பத்தின் பண்புகளுடன் பெரிதும் ஒத்திருக்கும். ராக்கோஃபோரஸ் தவளைகளை மரத் தவளைகள் (tree frogs) என்பர். இத்தவளையின் திரிக எலும்பின் பக்க நீட்சி (sacral diapophysis) உருளை வடிவமுடையது. இன்டர் காலரி (inter calary) குருத்தெலும்பை மரத் தவளைகளில் காணலாம். மேற்கூறிய இரு பண்புகளும் ராக்கோஃபோரிடே குடும்பத்திற்கு உரிய சிறப்புப் பண்புகளாம். நோபில் (Noble) என்ற உயிரியலறிஞர் (biologist) இக்குடும்பத்தை பாலி பெடாடிடே என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். ஆனால் வாரண்ட் என்பவர் இவற்றை ராணிடே குடும்பத்தில் அடங்கிய ஒரு துணை குடும்பமாகக் (sub family) கருதுகின்றார்.

## பேரினம் ராக்கோஃபோரிஸ்

## Genus Rhacophorus

ராக்கோஃபோரஸ் தவளைகளின் விரல் நுனியானது வட்டத் தகடு (discs) அமைப்புடையது. இரு வரிசைகளாக பொருந்தியிருக்கும் வோமரைன் பற்கள் நேர்மட்டக் (straight) கோட்டிலோ அல்லது சாய்வுக் கோட்டிலோ அமைந்துள்ளன. நாக்கின் இணைக்கப் பெறாத முனை ஆழ்ந்த பிளவுடையது. செவிப்பறை நன்கு புலப்படும் வகையில் அமைந்துள்ளது. இத்தவளைகளின் முதுகுப் புறத்தோல் வழுவழுப்பாகவும், வயிற்றுப் புறத்தோல் சொரசொரப்பாகவும் இருக்கும். விரல்களானது விரலிடைச் சவ்வால் பல்வேறு நிலைகளில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். வெளிப்பாத எலும்பானது பிற பாத எலும்பு களிலிருந்து ஒரு விரலிடைச் சவ்வால் பிணைக்கப் பட்டிருக்கும்.

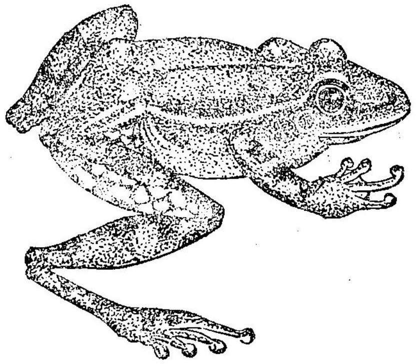
இந்தியாவில் ஏறக்குறைய இருபது இனங்கள் வசிப்பதாகவும் அவைகளில் ஐந்து இனங்கள் மட்டுமே காணப்படுவதாக பதிவேடுகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

## ராக்கோஃபோரஸ் மாக்யுலேடஸ்

## Rhacophorus Maculatus

சுண்ணத் தவளை (chunam frog) அல்லது மரத்தவளை (tree forg) என்றழைக்கப்படும் தவளைகள் மாக்யுலேடஸ் இனத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இத்தவளைகள் இரவு நேரத்தில் இரை தேட வெளிவரும். இவை நீந்தும் திறன் பெற்றிருப்பினும், நீரில் வாழ்வதில்லை. செங்குத்தான பரப்புடைய சுவர்களிலோ அல்லது ஜன்னல் கதவுகளின் மேலோ விரல்நுனி வட்டத் தகடுகளின் உதவியால் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். இத்தவளை அதிக தூரம் தாவிக் குதிக்கும் ஆற்றலுடையது. இதன் வண்ணம் அடிக்கடி மாறும் தன்மையது. பொதுவாக இதன் முதுகுப் பக்கம் பழுப்பு, மஞ்சள், சாம்பல் அல்லது வெண்மை நிறமுடையது. குறுக்குப் பட்டைகள் அல்லது வட்டக் குறிகள் முதுகின் மேலும், இணையுறுப்புகளின் மேற்பக்கத்திலும் காணப்படும். இவை சுற்றுப் புறத்திற்கேற்ப தன் நிறத்தை மாற்றி, அமைத்துக் கொள்ளும் தன்மையுடையன. ஒரு வெள்ளைத் துணியின் மேல் இதனை விட்டவுடன், நிறம் வெளுப்பதுடன், இதன் உடலில் காணப்படும் குறிகளும் மறைந்துவிடும். தலையின் பின்பகுதியில் உடுக்கையைப் போன்ற அமைப்புடைய ஒரு குறி தென்படும்.

ராக்கஃபோரஸ் தவளையின் முன்முனையிலிருந்து, பொதுக் கழிவறை அதன் நீளம் சுமார் 60 செ.மீ. இருக்கும். சதைப் பற்று அற்றிருக்கும் தலையில் பல முகடுகள் (ridges) காணப்படும். தோல் மண்டையோட்டுடன் ஒட்டியிராமல் தனித்தமைந் திருக்கும். ஓரிணைப் புற நாசித்துளைகள், முக்கோண வடிவமுடைய தலையின் முன்முனைக்கு அண்மையில் அமைந்துள்ளன. கண்களின் இடையீட்டுப் பகுதி (inner orbital space) அகன்றிருக்கும். தோல்



படம் 224.

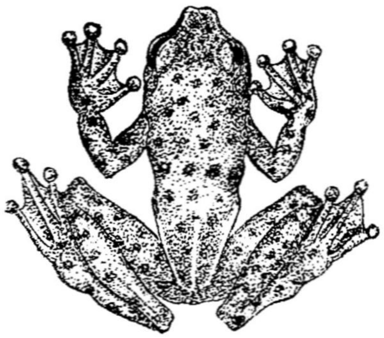
ராக்கோஃபோரஸ் மாக்புலேடஸ்

மடிப்பு ஒன்று கண்களிலிருந்து தோள்வரை நீண்டு காணப்படும். செவிப்பறை கண்ணின் விட்டத்தில் பாதிக்கு மேல் இருக்கும். இதன் முதுகுத் தோல் வழவழப்பாகவும், வயிற்றுத் தோல் சொர சொரப்பாகவும் இருக்கும். விரல் நுனி வட்டத் தகடமைப்பு உடையது. இவ்வட்டத் தகடுகளின் விட்டம் செவிப்பறையில் பாதி இருக்கும். பின் இணையுறுப்புகள் நீளமானவை. கைவிரல் களின் குறைந்த அளவு மட்டுமே விரலிடைச் சவ்வால் பிணைக்கப் பட்டிருக்கும். ஆனால் கால் விரல்களானது விரலிடைச் சவ்வால் முழுமையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். குரல் பைகள் உள்ள மைப்பு உடையன.

இச் சுண்ணத் தவளைகள் இந்தியாவிலும், இலங்கையிலும் வசிக்கின்றன. இவை நீலகிரி, சேலம், சென்னை, மலபார், திருவனந்தபுரம், விசாகப்பட்டினம் முதலிய தென்னிந்தியப் பகுதிகளில் வசிப்பதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

## ராக்கோஃபோரஸ் மலபாரிக்கஸ்
## Rhacophorus Malabaricus

மலபாரிக்கஸ் தவளைகளை "பறக்கும் தவளை" என்றழைப்பர். இவை காற்றினில் மிதவலாகச் செல்லும் (glide) திறனுடையது. காற்றில் மிதவலாகச் செல்கையில் இவற்றின் விரலிடைச் சவ்வுகள் விரிக்கப்பட்டு வான்குடை மிதவை (parachute) போன்று பணி புரியும். விரல் அல்லது கால் நுனியானது ஒட்டுந்தன்மையுடைய வட்டத் தகடுகளைப் பெற்றிருக்கும். இதன் உதவியினுல் இவை எப்பரப்பிலும் தன்னை ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மையுடையன. மரத்



படம் 225.

ராக்கோஃபோரஸ் மலபாரிக்கஸ்

திலே எழும் இந்தவளை இலைகளைப்போல் பச்சை நிறத்தைக் காப்பு நிறமாக பெற்றிருப்பதால் எதிரிகளிடமிருந்து தன்னைக் காத்துக் கொள்ளுகின்றது. பச்சை வண்ணமுடைய முதுகுப்புறத்தில் பல கரும்புள்ளிகள் தெளிவாகத் தெரியாத நிலையில் தென்படுகின்றன. பொன் மஞ்சள் நிறமுடைய வயிற்றுப்பக்கத் தோலின் முன்பகுதி துகளமைப்பு (granulated) உடையது. சிவப்பு நிறமுடைய விரலிடைச் சவ்வின் பக்கங்களில் மங்கிய இரு மஞ்சள் கோடுகளைப் பெற்றிருக்கும் இம்மஞ்சள் கோட்டின்மேல் பல பழுப்புப் (brown) புள்ளிகளைக் காணலாம். முதல், இரண்டாம் விரல்களை இணைக்கும் விரலிடைச் சவ்வு மஞ்சள் நிறத்தையும்; இரண்டாவது, மூன்றாவது விரல்களை இணைக்கும் விரலிடைச் சவ்வின் முனைப்பகுதி மஞ்சளாகவும், மற்ற பகுதிகள் சிவப்பாகவும் இருக்கும். தவளை பறந்து செல்கையில் மேற்கூறிய வண்ண அமைப்பு அதிக ஒளியுடன் காணப்படும்.

தவளையின் முன் முனையிலிருந்து பொதுக்கழிவறைப் புழை வரை இதன் நீளம் சுமார் 80 செ.மீ. இருக்கும். இந்நீளத்தினுடைய ஒரு தவளையின் முன் இணையுறுப்புகள் 5 செ.மீ. நீளமும் பின் இணையுறுப்புகள் 13 செ.மீ. நீளமும் உடையவை என்று பதிவேடுகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ராக்கஃபோராஸ் மாக்யுலேடஸ் இனத்தினைவிட இவ்வினத் தவளைகள் உருவ அளவில் பெரியதாய் இருக்கும். மலபாரிக்கஸ் தவளைகளின் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் முழுமையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இப்பண்பில் இத்தவளை, மாக்யுலேடஸ் தவளைகளினின்று வேறுபட்டு நிற்கின்றன. அகன்ற தலையின் லோரியல் பகுதி குழிந்து இருக்கும். கண்களின் இடையீட்டுப் பகுதி அகன்றும், புறநாசித் துளைகள் தலையின் முன்முனைக்கு அண்மையிலும், அமைக்கப்பட்டுள்ளன. தெளிவாகப் புலப்படும் செவிப்பறை கண்ணின் விட்டத்தில் பாதிக்குமேல் இருக்கும். கை, கால் விரல்களின் நுனியிலிருக்கும் ஒட்டும் தன்மையுடைய வட்டத்தகட்டின் விட்டம் செவிப்பறையின் விட்ட அளவினையுடையது. தோல் துகள் அமைப்புப் பெற்றது. பொதுக் கழிவறைப் புழையின் மேல் ஒரு தளர்ந்த தோல் தொங்கல் (cutaneous flap) இருக்கும். இதன் இனப்பெருக்கம் ஜூன் மாதத்திலிருந்து, நவம்பர் மாதம் வரை நடைபெறும். பெண் தவளை நீர்நிலைகளுக்கு (குளம் அல்லது குட்டை) அருகாமையிலிருக்கும் மரங்களில் வெண்மையான சுரப்பு நீரினால் இலைகளில் கூடு கட்டும். இக்கூடுகள் பெரும்பாலும் நீர்நிலைகளுக்கு நேர்மேலாக உள்ள கிளைகளில் காணப்படும். வெண்மையான நுரை போன்று காணப்படும் இக்கூடு, கட்டப்பட்ட 24 மணி நேரத்தில் பழுப்பு நிறத்தைப் பெற்று வரண்ட தோலைப் போன்று மாறிவிடும். முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் தலைப்பிரட்டைகள் கூட்டிற்கு கீழேயிருக்கும் நீரில் விழுந்து வளர்ச்சியடையும். இத்தலைப்பிரட்டைகளின் உருமாற்றம் (metamorphosis) நீரிலேயே நடைபெறும். இவை மற்ற தலைப்பிரட்டைகளைப் போன்று பயிருண்ணியாக (herbivorus) வாழ்க்கையை மேற்கொள்ளாமல், ஊனுண்ணியாக வாழ்கின்றன.

இப்பறக்கும் தவளைகள் மலபார், திருவனந்தபுரம், மைசூர் காடுகள் முதலிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன.

## ராக்கோஃபோரஸ் ப்ளுராஸ்டிகஸ்
## Rhacophorus Pleurosticus

நீலகிரி மலைத்தொடரிலிருக்கும் ஓடைக்கரைகளிலும், அதைச் சார்ந்த செடி, புதர்களுக்கிடையிலும் இவ்வினத் தவளைகளைக் காணலாம். பச்சை நிறமுடைய இதன் முதுகுந் தோலில்

வெளுத்த விளிம்புடைய கரும் புள்ளிகள் பல இருக்கும். இவை யுறுப்புகள் பல கறுப்பு குறுக்குப் பட்டைகளைப் பெற்றிருக்கும். தொடையின் பக்கப் பகுதி கருஞ்சிவப்பு கலந்த பழுப்பு வண்ணங் கொண்டது. இது அகன்ற தலையுடைய ஒரு சிறிய தவளை. இதன் முதுகுப் புறத் தோல் மென்மைத் துகளமைப்பையும் (fine granulation) வயிற்றுப் புறத் தோல் சொரசொரப்பான

படம் 226.
ராக்கோஃபோரஸ் ப்ளூராஸ்டிகஸ்

துகளமைப்பையும் (coarse granulation) கொண்டன. தலையின் முன் முனை அகன்ற வட்ட வடிவமுடையது. லோரியல் (loreal) பகுதி குழிவுற்றிருக்கும். கண்களின் இடையீட்டுப் பகுதி அகன்று இருக்கும். செவிப்பறை (tympanum) சிறியது. வோமரைன் பற்கள் இரு, சாய்வுத் தொடராக அமைந்திருக்கும். விரல் களின் நுனி வட்டத் தகடமைப்பு உடையது. கால்விரல்கள் விர லிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். குரல் பைகள் (vocal sacs) உள்ளமைப்புடையன.

இவை சென்னை, உதகமண்டலம், ஆனைமலைக் குன்றுகள், வலையார் முதலிய இடங்களில் வசிக்கின்றன.

# பேரினம் ஃபிலாட்டஸ்
# Genus Philautus

இப்பேரினத்தைச் சேர்ந்த தவளைகள் அளவில் மிகச் சிறியவை. ஏறக்குறைய இருபது இனங்கள் ஃபிலாட்டஸ் பேரினத்தில் அடங்கியுள்ளன. தென்னிந்தியாவில் சுமார் பதினான்கு இனங்கள் இருப்பதாகக் கணக்கெடுக்கப் பட்டுள்ளது. கண்விழி (pupil) கிடைக்கோட்டில் அமைந்திருக்கும். தனித்தமைந்திருக்கும் நாக்கு ஆழ்ந்த பிளவுற்று இருக்கும். இத்தவளைகளில் வோமரைன் பற்கள் கிடையாது. விரல் நுனி வட்டத் தகடமைப்புடையது.

## ஃபிலாட்டஸ் லியூகோரைனஸ்
## Philatus Leucorhinus

சிறிய அளவினையுடைய இவ்வினத் தவளைகள் பொதுவாகக் குன்றுப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் முதுகுத்தோல்

படம் 227.
ஃபிலாட்டஸ் லியூகோரைனஸ்

வழுவழுப்பாகவும், வயிற்றுப் பக்கத் தோல் சொரசொரப்பாகவும் இருக்கும். தோல் மடிப்பு ஒன்று கண்ணிலிருந்து தோள்பட்டை வரை நீண்டமைந்திருக்கும். புறநாசித் துளைகள் கூர் முக வாய்க்கு (snout) அருகில் அமைந்துள்ளன. கண் இடைவெளி

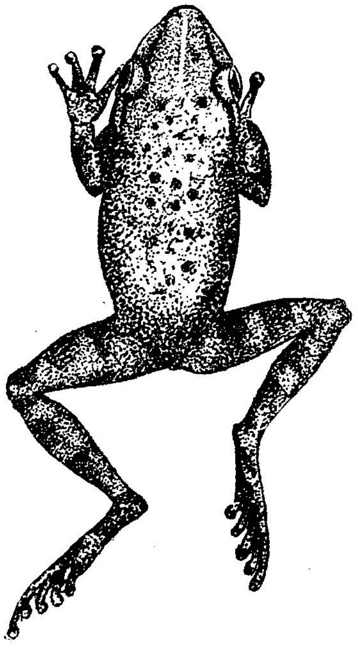
ட்டுப் பகுதி அகன்றிருக்கும். விரலிடைச் சவ்வு முழு வளர்ச்சி அற்றிருக்கும். விரல் நுனி வட்டத் தகடமைப்புடையது. பின் இணையுறுப்புகள் நீளமானவை. இவை மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு வண்ணமுடையன. புற நாசிகளுக்கிடையே ஓர் அறுகோண அல்லது முக்கோண வடிவமுடைய வெளுத்த குறியினைக் காணலாம். சில தவளைகளின் முதுகில் ஒரு வெளுத்த முது கெலும்புப் பட்டையுண்டு. தொண்டைப் பகுதி பழுப்புப் புள்ளிகளையோ அல்லது பழுப்பு வண்ணத்தையோ பெற்றிருக்கும்.

இவ்வினத் தவளைகள் மலபார், இலங்கை, வடக்கு கன்னடப் பகுதி முதலிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன.

## ஃபில்லாட்டஸ் வேரியாபிலிஸ்

## Philatus Variabilis

தென்னிந்தியக் குன்றுகளில் மிகுந்து காணப்படும். இச் சிறிய தவளை டிங், டிங் என்ற ஒலியை எழுப்புவதால், இதனை



படம் 228.

ஃபில்லாட்டஸ் வேரியாபிலிஸ்

டிங், டிங் தவளை (ting ting frog) என்பர். இவை நீலகிரி மலைக் காட்டின் புதர்களிடையே வசிக்கும். இவ்வினத் தவளைகள், ஸ்யூகோரைனஸ் இனத் தவளைகளை விடப் பெரியனவை. இத் தவளையின் தலை முன்முனை அகன்ற வட்ட வடிவமுடையது. வழவழப்பான முதுகுத் தோலில் ஒரு சில முகிழ்ப்புகள் பரவலாக அமைந்து இருக்கும். ஒரு தோல் மடிப்பு கண்ணிலிருந்து தோள் வரை நீண்டு காணப்படும். கை விரல்களிடைச் சவ்வால் இணைக்கப் பெறுமல் தனித்தும், கால் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் மூன்றில் இரு பங்கு நீளம் வரை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். விரல் நுனியில் காணப்படும் வட்டத் தகடுகள் நடுத்தர அளவினை (moderate) உடையன. ஒரு சிறிய உள் பாத எலும்பு முகிழ்ப்பை (inner metatarsal tubercle) இத்தவளையின் பாதத்தில் காணலாம். இதன் வண்ண அமைப்பு ஒரே தன்மை யுடையதன்று. இத் தவளையின் முதுகுப்புறம், நீலம், பச்சை, பழுப்பு, சாம்பல் அல்லது கருமை நிறத்தைக் கொண்டிருக்கும் கருத்த குறிகள் இதனுடலில் காணப்படும்.

இவை தென்னிந்திய மலைக் குன்றுகளில் யாவற்றிலும் வசிப்பதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. ஆனுல் இத்தவளைகள் குன்னூர், உதகமண்டலம், கோத்தகிரி, ஏற்காடு, பழனி, கொடைக்கானல் முதலிய பகுதிகளில் மிகுந்து காணப்படுகின்றன.

## குடும்பம் மைக்ரோஹைலிடே - (என்கைஸ்டொமாட்டிடே)
## Family Microhylidae - (Engystomatidae)

மைக்ரோஹைலிடே குடும்பத்தைச் சார்ந்த தவளைகள் நிலப் புழை வாழ்விகளாகவும் (burrowing forms), நிலவாழ்விகளாகவும், நீர்வாழ்விகளாகவும்(aquatic forms) உள்ளன. இக்குடும்பத்தின் பண்புகளாக சிறிய தலையையும், குறுகிய வாயையும் பற்களற்ற மேல் தாடையையும் கூறலாம். திரிக எலும்பின் பக்க நீட்சிகள் விரிந்து தட்டையாக இருக்கும். இக்குடும்பம் இருபத்திரண்டு பேரினங்களைக் கொண்டது. அவற்றில் ஐந்து பேரினங்கள் இந்தியாவில் வசிக்கின்றன. அவைகளாவன :- (1) மைக்ரோஹைலா (Microhyla) 2. கலூலா (Kaloula) (3) ராமெனெல்லா (Ramanella)

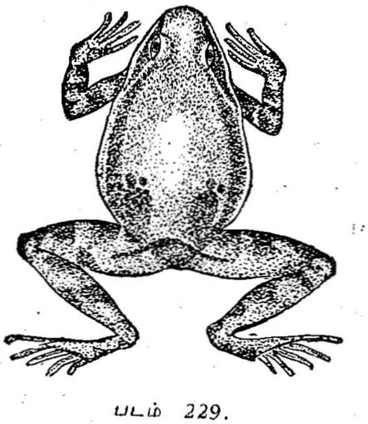
## பேரினம் மைக்ரோஹைலா
## Genus Microhyla

இப்பேரினம் மெலிந்த, வலுவற்ற அமைப்புடைய சிறிய தவளைகளைக் கொண்டது. வட்ட வடிவமுடைய கருவிழி (pupil) செங்குத்தாக (vertical) அமைந்திருக்கும். மைக்ரோ ஹைலாத்

தவளைகளின் நாக்கு முட்டை வடிவமுடையதாய், தனித்து, பிளவற்றுக் காணப்படும். வாய்க்குழி பற்களற்றது. செவிப் பறை நன்கு புலப்படாத வகையில் அமைந்துள்ளது. கை விரல்கள் தனித்தும், கால் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வினுல் இணைக்கப் பெற்றும் இருக்கும். விரல் நுனி வட்டத் தகடமைப்பு உடையது. நுனி விரல் எலும்பு (terminal phalanges) 'T' என்ற ஆங்கில எழுத்தின் வடிவமுடையது. மார்பு எலும்பு (sternum) குருத்தெலும்பால் அமைக்கப் பெற்றது.

## மைக்ரோஹைலா ருப்ரா
## Microhyla Rubra

சிறிய தவளைகளான இவை தென்னிந்திய ஆறுகளின் மணற் பாங்கான கரைகளில் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் உடலின் நீளம் சுமார் ஓர் அங்குலம் இருக்கும். இவை இரவு வாழ்விகள் (nocturnal). இவற்றின் இனப் பெருக்கம் காலம் ஜூன் மாதத்தி லிருந்து, நவம்பர் மாதம் வரையாகும். உயிருள்ள தவளை



படம் 229.
மைக்ரோஹைலா ருப்ரா

களின் உடல் ஒளியூடுருவும் (transparent) தன்மையது. இளஞ் சிவப்பு (reddish pink) நிறமுடைய முதுகுப் புறத்தில் ஒரு சாய் சதுர வடிவமுடைய (diamond shaped) குறியிருக்கும். இதைத் தவிர பல கறுத்த பழுப்புப் புள்ளிகள் முதுகுத் தோலில் உள்ளன. ஓரளவு வலுவான கட்டமைப்புடைய இத்தவளையின் முன்முனை அகன்று இருக்கும். அகன்ற கண் இடையீட்டுப் பகுதியும், நேராக அமைக்கப் பெற்ற கண்விழியும் எளிதில் புலப்படாத செவிப் பறையும், தனித்த நாக்கும் நீண்ட கால்களும் இவ்வினத் தவளை

களின் பண்புகளாம். கால் விரல்கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கைவிரல்கள் தனித்து விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்படாமல் உள்ளன. விரல் நுனி வட்டத் தகடமைப்பு அற்றது.

இவ்வினத் தவளைகள் தென்னிந்தியா, அஸ்ஸாம், இலங்கை முதலிய இடங்களில் வசிக்கின்றன. இவை தென்னிந்தியாவில் நெல்லூர், சென்னை, நீலகிரி, திருநெல்வேலி, பெங்களூர் முதலிய பகுதிகளில் இருப்பதாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

## மைக்ரோஹைலா ஆர்னேட்டா
## Microhyla Ornata

தென்னிந்தியாவில் பருவமழைக் காலங்களிலேயே இவை காணப்படும். மைக்ரோஹைலா ருப்ராவைப் போன்றே இவை

படம் 230.

மைக்ரோஹைலா ஆர்னேட்டா

களும் இரவு வாழ்விகள் (Nocturnal). இவ்வினத் தவளைகளின் உடலின் நீளம் சுமார் 30 செ. மீ. இருக்கும். மென்மையான அமைப்புடைய இத்தவளை இளஞ்சிவப்பு நிறமுடையது. இதன் முதுகு பல அலைஅலையான கோடுகளைக் கொண்டது. இணையுறுப்புகள் கறுத்த குறுக்குப் பட்டைகளைக் கொண்டது. கறுத்த தொண்டைப் பகுதி வெண்புள்ளிகளையுடையது. இதன் தோல்

வழுவழுப்பாக இருக்கும். விரல் நுனி அக்ன்று வட்டத் தகட மைப்பைப் பெற்றிருக்கும். கைவிரல்கள் தனித்தும், கால்விரல் கள் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஆர்னேட்டா இனத் தவளைகள் இந்தியா, காஷ்மீர், பர்மா, இலங்கை, தென்சீனு, இந்தோசீனு முதலிய பகுதிகளில் வசிப்ப தாகப் பதிவேடு கூறுகின்றது. திருநெல்வேலி, திருவனந்தபுரம், நீலகிரி, பம்பாய் முதலிய தென்னிந்தியப் பகுதிகளிலும் இவை காணப்படுகின்றன.

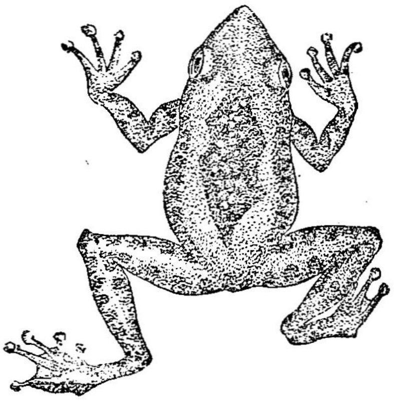
## பேரினம் ராமனெல்லா
## Genus Ramanella

இப் பேரினத் தவளைகளின் கண்விழி செங்குத்தாக உள்ளன. முட்டை வடிவம் கொண்ட நாக்கின் பின்முனை பிளவுடையது. பாலடைன் எலும்பு நீள்முகடாக அமைந்திருக்கும். தெளிவுறக் காணப்படாத செவிப்பறை உண்டு. விரல்கள் தனித்து விரலிடைச் சவ்வற்றுக் காணப்படும். கைவிரல் நுனி அகன்றும் (Dilated) கால்விரல் மழுங்கிய நுனியினைப் பெற்றும் காணப்படும். முன்கோரகாய்டும் (Precoracoid) ஓமோஸ் டெர்னமும் இப்பேரி னத்தில் காணப்படுவதில்லை. நுனி (Terminal Phalanges) முக் கோண வடிவமுடையவை குரல் பைகள் உள்ளமைப்புடையன. தென்னிந்தியாவில் காணப்படும் மைக்ரோ ஹைலிடே குடும்பத்தி லடங்கிய கலோலா பேரினம், ராமனெல்லா பேரினத்துடன் உள்ளுறுப்புகளின் அமைப்பிலும், எலும்பமைப்பிலும் நெருங்கிய தொடர்புடையது. ராமனெல்லா பேரினத்தில் மூன்று இனங்கள் உண்டு. அவை யாவும் தென்னிந்தியாவில் உள்ளன.

## ராமனெல்லா மான்ட்டனு
## Ramanella Montana

சிறிய, ஆனல் தடித்த உடலுடைய இத்தவளையின் வழவழப் பான தோலில் தட்டையான முகிழ்ப்புகள் முதுகுப்புறத்தில் காணப்படுகின்றன. இரவு வாழ் உயிரிகளான இவை மலைப்பகுதி களிலேயே அதிகம் இருக்கும். தலையின் குறுகிய முன்முனை வட்ட வடிவமுடையது. தனிந்த கைவிரல்களையும், ஓரளவிற்கு விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்ட கால்விரல்களையும், நீண்ட பின் இணையுறுப்புக்களையும் பெற்றுள்ளன. விரல்களின் நுனி

தடித்திருக்கும். தோல் முழுவதும் சீரான கரும் பழுப்பு நிறமுடையது. வயிற்றுப் பக்கத்தில் இந்நிறத்தோடு வெண்புள்ளிகளும்



படம் 231.
ராமனெல்லா மான்ட்டன

காணப்படும். இவை இலங்கையிலும், தென்னிந்தியாவிலும் வாழ்கின்றன. மலபார், திருவிதாங்கூர், ஆனைமலைக்குன்று முதலிய பகுதிகளில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

## ராமனெல்லா ட்ரை ஆங்குலாரிஸ்
## Ramanella Tri Angularis

குன்றுப் பகுதிகளில் அதிகமாகத் தென்படும் இத்தவளைகள் குளம் குட்டைகளின் அண்மையிலிருக்கும் காய்ந்த சருகுகள், கற்குவியல்கள் அல்லது மரக்கட்டைகள் முதலியவைகளில் மறைந்து வாழ்கின்றன. முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த தலைப் பிரட்டைகள் ஒளி ஊடுறுவும் தன்மை கொண்டன. பின்னர் பழுப்பு நிறமாக மாறிவிடுகின்றன. கரும்பச்சை நிறமுள்ள இவற்றின் முதுகில் கறுமை நிறத்தில் ஒரு குறி இருக்கும். இக் குறியைக் கொண்டு இவ்வினத்தைப் பிற இனத்திலிருந்து பிரித்து அறியலாம். வழுவழுப்பான இவற்றின் முதுகுத்தோலில் சில தட்டையான முகிழ்ப்புகள் உண்டு. தலை முன்முனை வட்டவடிவமுடையது. அகன்ற கண்கள் இடைவெளிப் பகுதியைக் கொண்

டது. தனித்த கைவிரல்கள் நீண்டும், முனை தடித்துமிருக்கும் ஆனால் கால்விரல்களின் முனை வட்டத் தட்டமைப்பு அற்றிருக்கும்.

படம் 232.

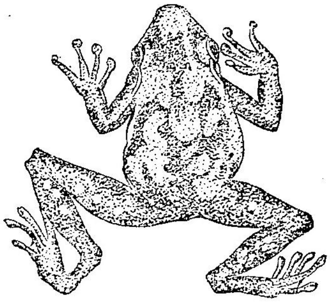
ராமனெல்லா ட்ரை ஆங்குலாரிஸ்

மலபார், நீலகிரி, திருவிதாங்கூர் முதலிய பகுதிகளில் இவை வசிப்பதாகக் குறிப்பேடு கூறுகின்றது.

## ராமனெல்லா வேரிகேட்டா
## Ramanella Variegata

பத்ராச்சலம், எல்லகிரி குன்றுகள் (கோதாவரி நதிப்படுகை), சென்னை முதலிய இடங்களில் இவை வாழ்கின்றன. கரையான் புற்றுகளில் கருந்தேளுடன் (Palamnaeus) இவை உறைகின்றன. கரும்பச்சை நிறமுடைய இவற்றின் முதுகில் பல பழுப்புக்குறிகளைக் காணலாம். வயிற்றுபகுதி புள்ளிகளற்ற வெண்மை நிறமுடையது. சற்றே நீளமான இதன் உடல் வழவழப்பான தோலால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவ்வினத் தவளைகளின் கண்களின் அருகே ஒரு மடிப்பு உள்ளது. குறுகிய தலையின் முன்முனை மழுங்கிய விரிகோண (Obtuse) வடிவில் இருக்கும். கண்களுக்கு இடையே இடைவெளி அகன்றுள்ளது. மெலிந்த விரல்களின்

நுனிஅகன்று தெளிவாகக் காணப்படும். நீண்ட கால்விரல்களின் நுனிப்பகுதி அகன்றிருக்கவில்லை. சிறிதே வளர்ந்திருக்கும்



படம் 233.

ராமனெல்லா வேரிகேட்டா

விரலிடைச் சவ்வை கால்விரல்களில் பார்க்கலாம். கோதாவரி திக்குத் தெற்கேயுள்ள பகுதிகளில் இவை வாழ்கின்றன.

## பேரினம் உபரோடான் (காகோபஸ்)

### Genus Uperodon (Cacopus)

காகோபஸ் தவளைகளின் புறநாசித்துளைகளுக்கு இடையே ஓரிணை சிறிய எலும்பு நீட்சிகளை (Bony Protruberence) அருகருகே காணலாம். இப்பண்பால் இத்தவளைகள் முன் குறிப்பிட்ட ராமனெல்லா பேரினத்திலிருந்து மாறுபட்டிருக்கின்றது. கண்ணின் பாவை செங்குத்தாக இருக்கும். நாக்கானது முட்டை வடிவத்தில் பிளவு அற்றிருக்கும். புறநாசித்துளைகள் தோல்மடிப்பாலான (Skin Slap) மூடியைப் பெற்றுள்ளன. செவிப்பறைகள் கண்களுக்கு புலப்படா வண்ணம் அமைந்துள்ளன. பற்களையுடைய இருதோல் முகடுகள் (Dermal Ridges) உள்வாயில் இடம் பெற்றுள்ளன. தனித்த கைவிரல்களையும், அடிப்பகுதியில் விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்ட கால்விரல்களையும் கொண்டவை. உபரோடான் பேரினத் தவளைகளில் விரல்நுனி குறுகியிருக்கும். இதன் அகன்ற மார்பெலும்பு (Sternum) குறுத்தெலும்பாலானது. காகோபஸ் தவளைகள் வளைதோண்டி வாழும் (Burrowing Forms) உயிரிகளாகும். எறும்புகளே இவற்றின் முக்கிய உணவாகும். உபரோடான் சிஸ்டோமா (Uperodon systoma) உபரோடான் குளோப்யுலோசம் (Uperodon globulosm) எனப்படும் இரு இனங்களே இந்யாவில் உறைகின்றன.

## உபரோடான் சிஸ்டோமா
## Uperodon Systoma

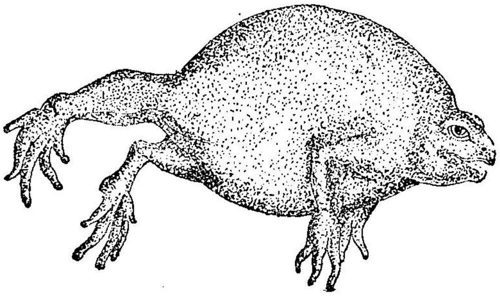
சிஸ்டோமாத் தவளைகள் இந்தியாவின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் உறைகின்றன. பருவமழைக் காலங்களில் இவை அதிகமாகக் காணப்படும். "இரவு வாழ்விகளான" (Nocturnal) இவை தன் குழிந்த மண்வாரி வடிவ பாத எலும்பு நீட்சியின் (shovel shaped metatarsal tubercle) உதவியினால் மண்ணில் குழிதோண்டி அதனுள் உறையும். பருத்த உடலையுடைய இத்தவளைகள் சுமார் 8 செ.மீ. நீளம் வரை வளருகின்றன. வழ வழப்பான இவற்றின் முதுகுத் தோலில் பல முகிழ்ப்புகளைக் காணலாம். பருத்த உடலுடன் இவற்றின் தலையை ஒப்பிட்டு நோக்கின் தலை சிறுத்துத் தோற்ற மளிக்கும். மழுங்கிய முன்முனை யுடைய தலை ஒரு சிறிய வாயைப் பெற்றுள்ளது. கண்களிடைவெளி அகன்றது. கை விரல் நடுத்தர நீளமுடையவை. முதல் கைவிரல் இரண்டாவதை விடக் குட்டை யானது. குட்டையான காலில்

படம் 234.
உபரோடான் சிஸ்டோமா

இரு வலுவான பாத எலும்பு முகிழ்ப்புகள் அமைந்துள்ளன. அவற்றில் உள்பக்கம் இருக்கும் முகிழ்ப்பு மிக நீண்டிருக்கும். இம்முகிழ்ப்புகள் குழிந்து மண்வாரி அமைப்புடையன. கரும்பச்சைநிறம் அல்லது இளஞ்சிவப்பு கலந்த பழுப்பு நிறமுடைய முதுகுத் தோலில் கரும் பழுப்பு நிறத்திலமைந்த வலைப் பின்னலை யொத்த குறிகளைக் காணலாம். வயிற்றுப் பகுதி வெண்மையாய் இருக்கும். மைசூர், நீலகிரி, சென்னை முதலிய இடங்களில் இவை வசிக்கின்றன. பொதுவாக இவை சமவெளிப் பிரதேசங்களில் மிகுந்து காணப்படுகின்றன.

## உபரோடான் குளோப்யுலோசம்
## Uperodon Globulosum

குளோப்யுலோசம் இனத் தவளைகளின் உருவ அமைப்பு சிஸ்டோமாத் தவளைகளைப் பெரிதும் ஒத்து இருப்பினும், இவற்றின் உடல் மிகப் பெருத்து உருண்டை வடிவம் பெற்றிருக்கும். தலை முன்முனை நீண்டிருக்கும் கண்கள் இடைவெளி (inner orbital space) அதிகமாக அகன்றுள்ளது. பாத எலும்பு முகிழ்ப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியுற்றுள்ளன. வழவழப்பான முதுகுத்



படம் 235.

உபரோடான் குளோப்யுலோசம்

தோலில் ஒரு சில முகிழ்ப்புகள் இடம் பெற்றுள்ளன. இத் தவளைகள் சுமார் 8 செ.மீ. நீளம்வரை வளருகின்றன. அதாவது இவை முன்கூறிய இனத் தவளைகளைவிடப் பெரியன. பழுப்பு நிறமுடைய முதுகுத் தோலில் பல கரும் பழுப்பு புள்ளிகளைக் காணலாம். கரையானையே முக்கிய உணவாகக் கொண்டுள்ள இவை வளைவாழ் உயிரிகளாகும். இவை ஒரிஸாவிலும், கல்கத்தாவிலும் வாழ்கின்றன.

## குடும்பம் ப்யூஃபோனிடே
## Family Bufonidae

இக்குடும்பத்தைச் சார்ந்த இருவாழ்விகளைத் தேரைகள் என்பர். இவை உலகம் முழுவதிலும் பரவியுள்ளன. கோரகாய்டு ஆனது (coracoid), எபிகோரகாய்டிலிருந்து (epi coracoid) விலகி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். வலது எபிகோரகாய்டானது இடது எபிகோரகாய்டிலிருந்து ஒன்றன் மேல் ஒன்றாய் கவிந்திருக்கும். இவை பற்களற்ற தாடைகளைக் கொண்டுள்ளன.

திரிக எலும்பின் பக்க நீட்சி எலும்பு (transverse process) தட்டையாக அகன்று அமைந்திருக்கும்.

ப்யூஃபோனிடே குடும்பத்திலடங்கிய மூன்று பேரினங்கள் இந்தியாவில் உறைகின்றன. அம்மூன்றில் ஒன்றான ப்யூஃபோ பேரினம் பொதுவாகத் தென்னிந்தியாவில் காணப்படுகின்றது.

## பேரினம் ப்யூஃபோ

## Genus Bufo

ப்யூஃபோ பேரினத்தில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும் ஈருடக வாசிகளை மட்டுமே உண்மையான தேரைகளாகக் (true toads) கருதுகின்றனர். நியுகினி (New Guniea), பாலினேஷியா (Polynesia), ஆஸ்திரேலியா (Australia), மடகாஸ்கர் ( Madagascar), பஸிபிக் தீவுகள் ( Pacific islands ) முதலிய பகுதிகளைத் தவிர்த்து உலகின் மற்ற எல்லா பகுதிகளிலும் இவை வாழ்கின்றன. சுமார் 85 இனங்களைக் கொண்டது இப்பேரினம். அவற்றில் சுமார் 15 இனங்கள் இந்தியாவில் உறைகின்றன. மேற்கூறிய பதினைந்து இனங்களில் கீழ்க்காணும் ஐந்து இனங்கள் தென்னிந்தியாவில் வசிக்கின்றன. அவைகளாவன :-

1. ப்யூஃபோ மெலனஸ்டிக்டஸ் (Bufo Melanostictus)
2. ப்யூஃபோ பரைட்டாலிஸ் (Bufo Parietalis)
3. ப்யூஃபோ ஹோலோலியஸ் (Bufo Hololius)
4. ப்யூஃபோ மைக்ரோடிம்பானம் (Bufo Microtympanam)
5. ப்யூஃபோ ஃபெர்குஸானி (Bufo Fesgusoni)

ப்யூஃபோ தேரைகளின் கண்பாவை கிடைமட்டத்திலிருக்கும். தனித்த நாக்கு முட்டை வடிவமுடையது (Elliptical). வோமரைன் பற்களும், மேற்தாடைப் பற்களும் இத்தேரைகளுக்குக் கிடையா. பொதுவாக ப்யூஃபோ தேரைகளின் மார்பெலும்பில் ஓமோஸ்டெர்னப்பகுதியை காண்பது அரிது. திரிக எலும்பின் குறுக்கு நீட்சி ( diapophysis ) அகன்று தடித்திருக்கும். விரல் நுனி எலும்புகள் ( terminal phalanges ) முக்கோண வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன. இப்பேரினத் தேரைகளில் ஒரு குரல்பை தான் இருக்கும்.

## ப்யூ:ஃபோ மெலனஸ்டிக்டஸ்
## Bufo Malanostictus

பருத்த வலுவான கட்டமைப்புடைய மெலனஸ்—டிக்டஸ் தேரைகள் சுமார் ஆறு அல்லது ஏழு அங்குல நீளம் வளருகின்றன. இவற்றின் அகன்ற தலை சில எலும்பு வரிமேடுகளைப் பெற்றிருக்கும். குறுகிய தலையின் முன்முனையானது வட்ட வடிவமுடையது.

படம் 236.
ப்யூ:ஃபோ மெலனஸ்டிக்டஸ்

அகலமான கண்கள் இடைவெளியை இத்தேரைகளில் காணலாம் செவிப்பறை நன்கு புலப்படும் வகையில் அமைந்துள்ளது. கை, கால் விரல்களின் நுனி மழுங்கி, மொட்டையாக அமைந் திருக்கும். தேரையின் முதற்கை விரலானது மற்ற விரல்களைவிட

நீண்டிருக்கும். கால் விரல்கள் முழுமையாக விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப் பட்டிருக்காது. முதுகுத் தோலில் எடுப்பாக அமைக்கப்பட்டுள்ள பல கழலைகளைக் காணலாம். பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு கழலையும் ஒரு சிறிய முள்ளைப் பெற்றிருக்கும். பரோடிட் சுரப்பி அவரை விதையைப் போன்ற வடிவமுடையது. வயிற்றுப் பக்கத்தோல் சொரசொரப்பாக இருக்கும்.

பழுப்பு நிறமுடைய இத் தேரைகளின் கழலை முட்டைகள் ( spines of the warts ) தலையிலும் உண்டு. வரிமேடுகளும் கறுப்பு நிறமுடையன. வயிற்றுத்தோல் மஞ்சள் நிறத்தைப் பெற் றுள்ளது. இனப் பெருக்கக் காலங்களில் ஆண் தவளையின் கழுத்துப் பகுதி சிவப்பாகவோ அல்லது செம்மஞ்சளாகவோ இருக்கும்.

''இரவு வாழ்விகளான'' இவை பகல் நேரத்தில் மரப் பொந்துகள், கல்லிடுக்குகள் அல்லது நில வளைகள் முதலியவற்றில் மறைந்து உறையும். பெரிய வளைகளில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தேரைகள் ஒன்று கூடி வாழும். இவற்றின் இனப்பெருக்கம் மாரிக் காலத்தில் நடைபெறும். நீண்ட மணிச் சரட்டைப் போன்று காணப்படும் இவற்றின் முட்டைகள் ஓடும் நீரில் இடப்படும்.

இந்தியா, பர்மா, இலங்கை முதலிய பகுதிகளில் இவை உறைகின்றன. தென்னிந்தியாவில் ப்யூஃபோ மெலனுஸ்டிக்டஸ் தவளைகள் சமவெளிப் பகுதிகளிலும், குன்றுப் பகுதிகளிலும் வசிக்கின்றன. இமயமலையிலும், நீலகிரி மலையிலும் சுமார் 7,000 அடி உயரம் வரை வாழ்கின்றன.

படம் 237.
ப்யூஃபோ மைக்ரோடிம்பானம்

**ப்யூஃபோ மைக்ரோடிம்பானம் (Bufo microtympanum)** :-மெலனுஸ்டிக்டஸ் தவளைகளை விட சிறுத்துக் காணப்படும். இவை தென்னிந்தியக் குன்றுப் பகுதிகளில் உறைகின்றன. இவை சுமார் மூன்று அங்குல நீளமிருக்கும். இவற்றின் முதுகிலிருக்கும் கழலைகள் பல நுண்துளைகளைப் பெற்றுள்ளன. முட்டை வடிவமுடைய பரோடிட் சுரப்பி நீளமாய் அமைந்துள்ளது. இதன் அகன்ற தலை எலும்பு வரிமேடுகளை உடையது. செவிப்பறை மிகச் சிறியது. இவை மெலிந்த கை

விரல்களையும், ஓரளவிற்கு விரலிடைச் சவ்வால் இணைக்கப்பட்ட கால் விரல்களையும் உடையன. இரு பாத எலும்பு முகிழ்ப்புகள் இவற்றின் கால்களில் அமைந்துள்ளன.

இத்தேரைகளின் முதுகு பழுப்பு நிறமாகவும், வயிறு மஞ்சள் நிறமாகவும் இருக்கும். இவை மலை உச்சிகளிலேயே வாழ்வன. கோடைக்கானல், மலபார், நீலகிரி மலைகளில் 7,000 அடி உயரம் வரை காணப்படுகின்றன. இத்தேரைகள் சமவெளிப் பகுதி களான சென்னை, சித்தூர், திருநெல்வேலி பகுதிகளிலும் உறை கின்றன.

ப்யூஃபோ ஹோலோலியஸ் (Bufo hololius) :- நெல்லூர், சித்தூர், மலபார் பகுதிகளில் வசிக்கும் ஹோலோலியஸ் தவளைகள் முன்கூறிய இரு இனங்களைவிட மிகச் சிறியன. இவற்றின் நீளம் சுமார் $1\frac{1}{2}$ அங்குலமிருக்கும். வழவழப்பான தோலில் நுண் துளைகளுடைய சுரப்பித் திட்டுகளைக் காணலாம். தலை வரி மேடு

படம் 238.

ப்யூஃபோ ஹோலோலியஸ்

களற்று வழவழப்பாக இருக்கும். இவை குட்டையான விரல் களைப் பெற்றுள்ளன. கால்விரல்களின் ஆரம்பப் பகுதியில் மட்டுமே விரலிடை சவ்வைக் காணலாம். மற்ற ப்யூஃபோ தேரைகளைப் போன்றே இவற்றின் முதுகு பழுப்பாகவும், வயிற்றுப் பகுதி மஞ்சளாகவும் உள்ளது.

தென்னிந்தியாவில் இவை கேரளத்திலும், ஆந்திராவிலும் உறைகின்றன.

ப்யூஃபோ பரைட்டாலிஸ் (Bufo parietalis) :- பொதுவாக மலை அல்லது குன்றுப் பகுதிகளிலேயே வாழும் இத்தேரைகள் நடுத்தர அளவினையுடையன. இவை சுமார் மூன்று அங்குல நீளம்

படம் 239.
ப்யூஃபோபரைட்டாலிஸ்

வளருவன. முதுகுத் தோலில் பல ஒழுங்கற்ற வடிவுடைய கழலைகள் உண்டு. முதுகு நடுக்கோட்டிலிருக்கும் கழலைகள் மற்றவற்றை விடப் பெரியன. தலை எலும்பு வரி மேடுகளைக் கொண்டிருக்கும். கண்கள் இடைவெளி அகலமாயிருக்கும்.

பரைட்டாலிஸ் இனத் தேரைகள் கொச்சி, நீலகிரி, சித்தூர் முதலிய தென்னிந்தியப் பகுதிகளில் வசிக்கின்றன.

ப்யூஃபோ ஃபெர்குஸானி (Bufo fergusonii) :- ஹேலோவியஸ் இனத் தேரைகளைப் போன்ற இவையும் உருவத்தில் சிறியவை. சுமார் இரண்டு அங்குல நீளமுடையவை. திடமான கட்டமைப்புடைய இவற்றின் பின்பகுதி அகன்று இருக்கும். முதுகுத் தோலில் நெருக்கமாக அமைக்கப் பெற்ற முகிழ்ப்புகள் உள்ளன இம்முகிழ்ப்புகள் முட்களைப் பெற்றுள்ளன. வயிற்றுப் பக்கத் தோல் சொர சொரப்பாய் இருக்கும். தலையிலிருக்கும் எலும்பு வரி மேடுகள் தெளிவாகத் தென்படாது. சிறிய செவிப்பறை எடுப்பாக அமைந்து இருக்கும். முதல் கைவிரல் மற்ற விரல்களை விட நீண்டிருக்காது. பரோடிட் சுரப்பிகள் முழு வளர்ச்சி அடைந்திருக்கவில்லை.

தென்னிந்தியாவில் அரிதாகக் காணப்படும் இத்தேரைகள் கறையான்புற்றில் மிகவும் விரும்பி வசிக்கின்றன. மற்ற தேரைகளைப் போல் தத்தித் தாவி இடம் பெயராமல் நிலத்தில்

நடக்கவோ அல்லது ஓடவோ முற்படும். நீரை விரும்பாத இத்தேரைகள் நிலவளைகளில் வசிக்கின்றன. இவ்வினத் தவளைகளின் முதுகு கரும்பழுப்பு நிறத்துடனும், வயிற்றுப் பகுதி வெளிர் பழுப்பு நிறத்துடனிருக்கும்.

எர்ணாக்குளம், திருவனந்தபுரம், நெல்லூர், சென்னை, மைசூர் முதலிய தென்னிந்தியப் பகுதிகளில் இவை உறைகின்றன.

## I. வரிசை - ஏபோடா (ஜிம்னோஃபியானு)

## Order—Apoda (Gymno Phiona)

புழுவைப் போன்ற அமைப்புடைய [கால்களற்ற] நிலவளைகளில் வாழும் இரு வாழ்விகள் ஏபோடா (apoda) வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் உடற்தோலில் சிறிய செதில்கள் பொருந்தியுள்ளன. வாலற்றோ அல்லது மூலக்கருக் கூறுகவோ (rudimentary) இருக்கும். மிகச் சிறிய கண்கள் கபால எலும்புகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். கண்களுக்கும், நாசிகளுக்கும் இடையே உள்ளிழுக்கப்படும் தன்மையுடைய உணர் கொம்புகள் (tentacles) காணப்படும். செவிப்பறை கிடையாது. ஆண் ஏபோடாக்களில் ஒரு கலவியுறுப்பு (copulatory organ) இருக்கும். பொதுவாக முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொறிக்கும் (oviparous) இயல்புடையன. சில குட்டிபோட்டு (viviparous) இனப் பெருக்கம் செய்யும் தன்மையன. இந்த வரிசையில் ஒரேயொரு குடும்பம் தான் உண்டு. சிஸிலிடே என்று கூறப்படும் இந்த குடும்பத்திலடங்கிய கால்களற்ற இருவாழ்விகளை சிசிலியன்கள் என்று அழைக்கின்றோம்.

இச்சிசிலியன்கள் அமெரிக்கா, ஆப்பிரிக்கா, ஆசியா முதலியவற்றின் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் (tropical region) உறைகின்றன. இக்தியோஃபிஸ் (Ichthyophis), யூரியோடிஃப்லஸ் (Uraeotyphlus) ஆகிய இரு பேரினங்கள் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. முன்னதில் உணர் கொம்பானது கண்ணிற்கும் நாசிக்கும் மத்தியிலும், பின்னதில் உணர் கொம்பானது நாசிக்குக் கீழாகவும் அமைந்திருக்கும்.

பேரினம் இக்தியோஃபிஸ் (Genus Ichthyophis):-இக்தியோஃபிஸ் பேரின இருவாழ்விகள் ஈரப்பசையுள்ள, அழுகிய தழைகளுக்கடியில் வசிக்கும். மற்றவைகளைப்போல் நிலத்தில் வளைதோண்டி உறைவதில்லை. இவற்றின் கண்கள் நன்கு புலப்படும் வகையில் அமைந்துள்ளன. கண்ணிற்கும் நாசிக்கு மிடையே காணப்படும்

முக்கோண வடிவமுள்ள, வெளியே நீட்டக்கூடிய ஒவ்வொரு உணர் கொம்பைச் சூழ்ந்தும் ஒரு வட்ட வடிவமுடைய வரிப்பள்ளம் உண்டு.

தாடைகளில் இரு வரிசைகளாகப் பற்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. குறுகிய, ஆனால் கூர்மையாக முடிவுறும் வாலைப் பெற்றுள்ளன. உடலில் பொருந்தியிருக்கும் செதிள்கள் சைக்ளாய்டு ( cycloid ) வகையைச் சார்ந்தன.

இக்தியோஃபிஸ் குளுடிநோசஸ் ( Ichthyophis gluetinosos ), இக்தியோஃபிஸ் மனோக்ரஸ் ( Ichthyophis monochrous ) என்ற இரு இனங்கள் இந்தியாவில் உறைகின்றன. இவை இந்தியாவின் பல்வேறு பகுதிகளில் வசிக்கும் இயல்பினை அடிப்படையாகக் கொண்டு 1963-இல் டேனியல் (Daniel) என்பவர், மேற்குறித்த இரு இனங்களை ஏழு இனங்களாகப் பிரித்துள்ளார். அவை களாவன.

1. இக்தியோஃபிஸ் சீக்கி மென்சிஸ்
( Ichthyophis sikkimensis )
—கிழக்கு இமயமலைப்பகுதி.

2. இக்தியோஃபிஸ் சப்டெர்ரஸ்டிரிஸ்
( Ichthyophis subterestris
—கொலாபாமாவட்டம் ( பம்பாய் )
ஆனைமலைக் குன்றுகள்,
நீலகிரி கேரளம்.

3. இக்தியோஃபிஸ் பெட்டோமி
( Ichthyophis bedomi )
—வட கொங்கினி,
நீலகிரி, கேரளம்.

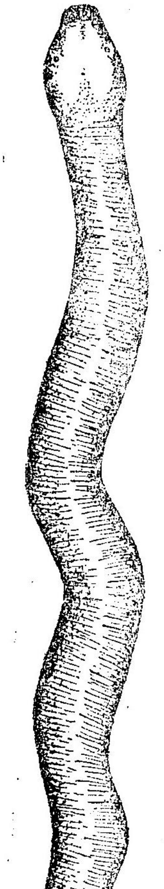
4. இக்தியோஃபிஸ் டிரைகலர்
( Ichthyophis tricolor)
—நீலகிரி, கேரளம்.

5. இக்தியோஃபிஸ் பெனின்சுலாரிஸ்
( Ichthyophis peninsularis )
—கேரளம்.

6. இக்தியோஃபிஸ் பாம்பேயென்சிஸ்
( Ichthyophis bombay ensis)
—சூரத் (Surat)

7. இக்தியோஃபிஸ் மல்பாரிக்கஸ்
( Ichthyophis malabaricus )
—கேரளம்.

முதல் நான்கு இனங்களும் முன்னர் குறிப்பிட்ட இக்தியோஃபிஸ் குளுடிநோசஸ் இனத்தின் இணையாகக் கருதப்படுகிறது. கடைசி மூன்று இனங்களும், சப்டெர்ரனியடிரஸ் இனத்தின் ஒரு பகுதியும் இக்தியோபிஸ் மனோக்ரஸ் இனத்தைச் சார்ந்ததாகக் கொள்ளலாம்.

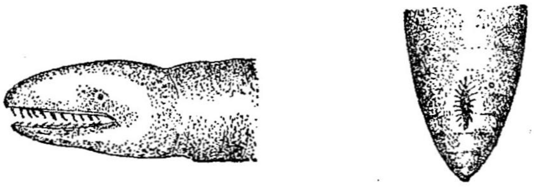


படம் 240.
இக்தியோஃபிஸ்
குளுடிநோசஸ்

முன் கூறப்பட்ட இரு இனப்பிரிவுகளாகிய இக்தியோஃபிஸ் குளுடிநோசஸ், இக்தியோஃபிஸ் மானோக்ரஸ் ஆகியவற்றைப் பற்றிக் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இக்தியோஃபிஸ் குளுடிநோசஸ் (Ichthyophis glutinosus) :- நீர் நிலைகளுக்கு அருகாமையிலுள்ள ஈரக்கசிவுள்ள மண்ணில் இவை உறைகின்றன. புழுவின் தோற்றத்தைக் கொண்ட இவற்றின் உடல் பல வளைய மடிப்புகளைக் (circular folds) கொண்டிருக்கும். இம்மடிப்புகள் 300லிருந்து 400வரை காணப்படும். ஒரு சில மடிப்புகள் பிளவுற்றிருக்கும். தலை முன்முனை (snout) வட்ட வடிவமுடையது. இதன் நீளமும், இரு கண்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரமும் ஒன்றாக இருக்கும். கண்களுக்குக் கீழே சற்று முன் தள்ளியும், உதட்டிற்கருகிலும் காணப்படும் உணர்கொம்பு, நாசியைவிடக் கண்ணிற்கு அருகிலேயே காணப்படும். நன்கு வளர்ச்சியுற்ற இரு வரிசைப் பற்களைப் பெற்றுள்ளன. குறுகிய, ஆனால் தெளிவாகத் தென்படும் வால் கூம்பு போன்று முடிவுறும். இதன் உடலின் குறுக்களவு சுமார் $1\frac{1}{2}$ செ. மீட்டரும், நீளம் ஏறக்குறைய 38 செ. மீட்டரும் இருக்கும். கரும் பழுப்பு நிறமோ அல்லது நீலங் கலந்த கருப்பு நிறத்தையோ பெற்றிருக்கும். இதன் உடலின் இரு பக்கத்திலும் எலுமிச்சை மஞ்சள் நிறமுடைய பட்டைகள் பக்கத்திற்கு ஒன்றாகக் காணப்படும். இவை தலையிலிருந்து வால்வரை நீண்டு அமைந்திருக்கும். உணர் கொம்புகள் வெண்மையானவை. ஒவ்வொரு கருத்த கண்ணைச் சுற்றியும் வெளிர் பழுப்பு நிறமுடைய வட்டக்கோடு உண்டு.

இது மண் புழுக்களையும், சிறிய பாம்புகளையும் உணவாகப் பெறுகின்றது. இதன் முட்டைகள் பெரியவை. மஞ்சள் யோக்கைப் பெற்று உள்ளன. இவை நீரை அடுத்திருக்கும் வளைகளில் இடப்பட்டிருக்கும். பெண் உயிரி இம் முட்டைகளை உடலால் சுற்றி வளைத்துப் பாதுகாக்கும். வளர்கரு (embryo) மூன்று இணை புறச்செவுள்களைக் கொண்டிருக்கும். லார்வாக் களின் தலை மீனைப் போன்றிருக்கும். கண்கள் பெரியவை. வால்



1 2

படம் 241.
இக்தியோஃபிஸ் குளோடினேசஸ்
1—தலை (பக்கத் தோற்றம்) 2; வால் (கீழ்த் தோற்றம்)

பக்கவாட்டில் தட்டையாக்கப்பட்டு மேல், கீழ் தோல் மடிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும். இவ்வமைப்பினால் வாலானது மேல், கீழ் துடுப்புகளைப் பெற்று நீரில் வாழும் தன்மையுடையது. உடலைச் சுற்றியிருக்கும் வளைய மடிப்புகள் இளம் உயிரிகளில் தெளிவாகச் தெரியும். இவற்றின் இடப்பெயர்ச்சி மண்புழுவினதை ஒத் திருக்கும்.

தென்னிந்தியாவிலும், இலங்கையின் குன்றுப் பகுதிகளிலும், இமயமலைச் சாரலிலும், அஸ்ஸாம், பர்மா, சயாம், சுமத்ரா, போர்னியா, ஜாவா, கிழக்கிந்தியத் தீவுகள் முதலிய பகுதி களிலும் இவை வாழ்கின்றன. இவை குறிப்பாக மலபார், நீலகிரி ஆனைமலைக் குன்றுகள் ஆகிய தென் இந்தியப் பகுதிகளில் காணப் படுகின்றன.

### இக்தியோஃபிஸ் மானோக்ரஸ் (Ichthyophis Monochrous)

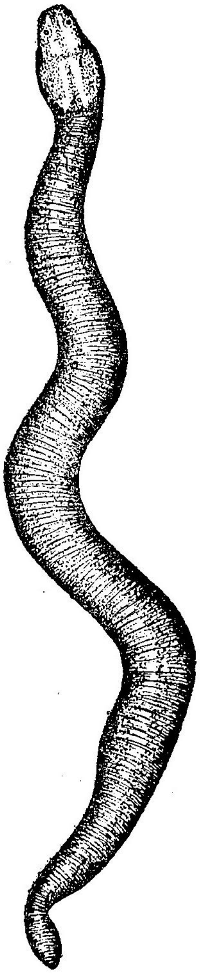
இவ்வினம் முன் கூறப்பட்ட இனத்துடன் பல பண்புகளில் ஒத்துக் காணப்படுகின்றது. ஆனால் இவற்றின் தலை முன் முனையின் (snout) நீளம் குளுடினேசஸை விடக் குறைவானது. அதாவது, கண்களிடையேயுள்ள அகலத்தைவிட, முன்முனையின் நீளம் குறைவாக இருக்கும். மேலும், கீழ்த்தாடையின் உள் வரிசைப் பற்கள் தெளிவற்ற சில பற்களையே பெற்றிருக்கும்.

உடலானது சுமார் 235லிருந்து 360 வளைய மடிப்புகளை உடையது. முன் கூறப்பட்ட இனத்தைவிட இவ்வின உயிரிகள் நீளமானவை. ஏறக்குறைய 50 செ. மீ நீளமுள்ள இவற்றினுடல் $1\frac{1}{2}$ செ. மீ. பருமனுடையது. உடற்தோல் சீரான கருஞ்சிவப்பு நிறத்தையோ அல்லது கரும்பழுப்பு நிறத்தையோ உடையது. மஞ்சள் நிறமுடைய பக்கப் பட்டைகளை இவ்வினத்தில் காண முடியாது. உணர் கொம்புகள் வெண்மையாய் இருக்கும். மலத்துளைப் பகுதியும், வாலின் முனையும் வெளிர் சிவப்பு நிறமுடையது.

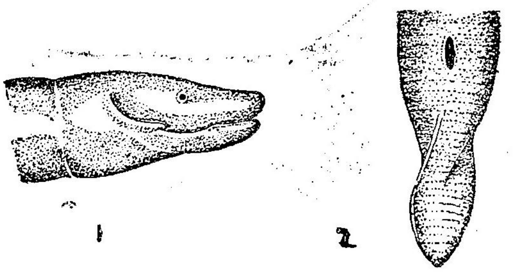
வெளிச்சத்தை விரும்பாத இவற்றை அவை உறையும் கல்லிடுக்குகளிலிருந்து அகற்றி வெளிக்கொணர்ந்தால் மீண்டும் இருண்ட நிலை வளைகளையே நாடிச்செல்லும். இவற்றின் இடப்பெயர்ச்சி மண்புழுவின் பெயர்ச்சியை ஒத்துக் காணப்படும்.

மனேக்ரஸ் இனம் ஜாவா, போர்னியா, சுமத்ரா, மலேசியா, இந்தியா முதலிய இடங்களில் காணப்படுகின்றது. இந்தியத் தீப கற்பத்தில் இவற்றை மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப் பகுதிகள், சென்னை, நீலகிரி ஆகிய இடங்களில் காணலாம்.

பேரினம் யூரியோடிஃப்லஸ் (Genus uraeotyphlus) :- இப்பேரின உயிரிகள் இக்தியோஃபிஸ் பேரினத்துடன் உருவ அமைப்பில்



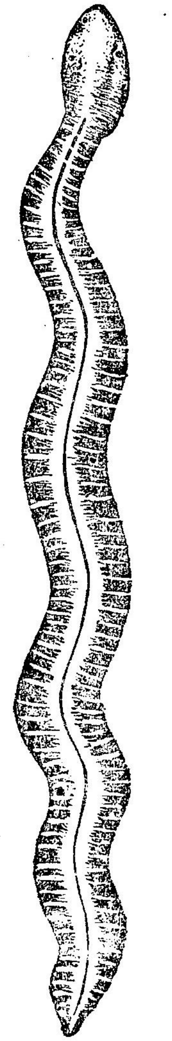
படம் 242.
இக்தியோஃபிஸ்
மானேக்ரஸ்



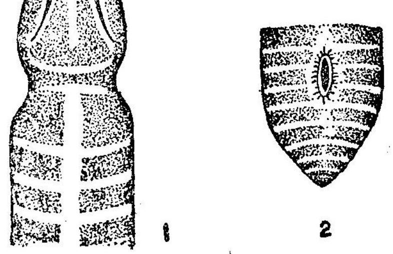

படம் 243.
இக்தியோஃபிஸ் மானேக்ரஸ்
1. தலை (பக்கத்தோற்றம்) 2. வால் (கீழ்த்தோற்றம்)

நெருங்கிக் காணப்பட்டாலும், எலும்பமைப்பில் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. ஸ்குவாமோசல் எலும்பு பரைட்டல் எலும்புடன் இணைந்திராமல் தனித்திருக்கும். எண்ணிக்கையில் அதிகமாகக் காணப்படும் இதன் சிறிய பற்கள் மேல், கீழ்த் தாடையிலும், வோமரைன் எலும்புகளிலும் பொருந்தி உள்ளன. கீழ்த்தாடையில் பற்கள் இரு வரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன சைக்ளாய்டு செதிள்கள் தோலில் பதிந்து காணப்படுகின்றன. நாசிக்குக் கீழமைந்திருக்கும் உணர்கொம்பு வெளியே நீட்டப்படும் தன்மை உடையது. இவற்றின் கண்கள் எடுப்பாக அமைந்துள்ளன.

யூரியோடிஃப்லஸ் மெனோனி (Uraeotyphlus menoni) :- உருளை வடிவமுடைய, மெலிந்த உடலைக்கொண்ட யூரியோடிஃப்லஸ் மெனோனி சுமார் 20 செ. மீ. நீளமும், 11 மில்லி மீட்டர் குறுக்களவும் உடையது. இதனுடலில் ஏறத்தாழ 200 வளைய மடிப்புகள் காணப்படும். உயிரியின் வயிற்றுப் பக்க முன்பகுதியில் வளைய மடிப்புகள் ஒன்று இணையாமல் காணப்படும் தலை குட்டையாகவும், முக்கோண வடிவமாகவும் அமைந்து அதன் ஸ்நௌட் (snout) வட்ட வடிவமுடையதாய், முனை மழுங்கியிருக்கும். இதன் நீளமும், கண்களிடையே காணப்



படம் 244.
யூரியோடிஃப்லஸ் மெனோனி

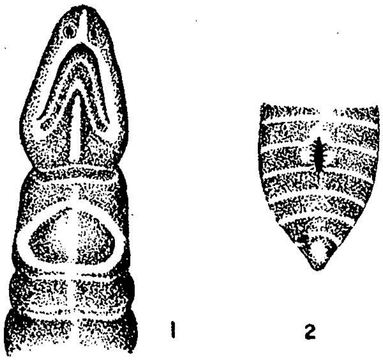



படம் 245.
யூரியோடிஃப்லஸ் மெனோனி
1—தலை (கீழ்த் தோற்றம்)
2—வால் (மேல்த் தோற்றம்)

படும் இடைவெளியும் ஒரே அளவினை உடை
யவை. கண்கள் தெளிவாகப் புலப்படும் வகை
யில் அமைந்துள்ளன. உணர்கொம்பு, புற
நாசித் துளைக்குச் சற்று கீழாகவும், முன் பக்க
மாகவும் இருக்கும். கூர்மையாக உள்ள குட்
டையான வால் சுமார் 10 வளைய மடிப்பு
களைப் பெற்றிருக்கும். இதன் முதுகுத்தோல்
வெளுத்த சாம்பல் நிறமுடையது. வயிற்று
முன்பகுதி பல சாம்பல்நிறத் திட்டுகளைப்
பெற்றும், பின்பகுதி கறுத்தும் காணப்படும்.
வால் சாம்பல் நிறமுடையது. கழிவுத் துளை
யைச் சுற்றியுள்ள பகுதி வெளுத்துக் காணப்
படும்.

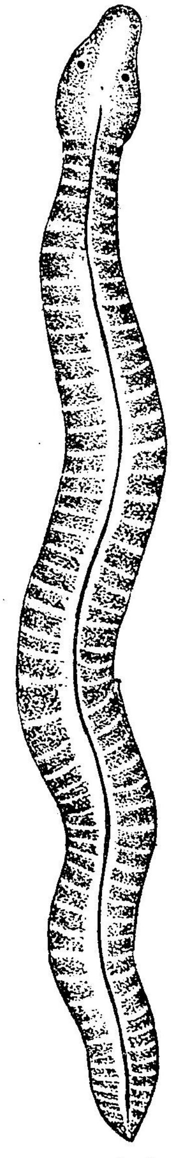
இவ்வினம் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைச்சார
லிலும், கேரளத்திலும் காணப்படுகின்றது.

**யூரியோடிஃப்லஸ் நாராயணி** :- வழவழப்
பான, உருளை வடிவமுடையது. இதன் உட




படம் 247.
யூரியோடிஃப்லஸ் நாராயணி
1. தலை (கீழ்த்தோற்றம்) 2. வால் (கீழ்த்தோற்றம்)

லின் முதுகுப் பக்கத்தில் சுமார் 180 வளைய
தோல் மடிப்புகளைக் காணலாம். நீண்டிருக்
கும் இதன் தலை மேல், கீழ் தட்டையாக்கப்
பட்டும், முன்முனை மழுங்கியும் இருக்கும்.
ஸ்நௌட் கண்களிடைப் பகுதியைவிட நீள
மானது. குட்டையான வாலில் மூன்று
அல்லது நான்கு முழு வளைய மடிப்புகள்



படம் 246.
யூரியோடிஃப்லஸ்
நாராயணி

உண்டு. மற்ற பண்புகளில் இது மெஞேனி இனத்தை ஒத்து இருக்கும். இதன் முதுகுப்புறம் கருஞ் சாம்பல் (steel gray) நிறமுடையது. வயிற்றுப் பகுதி மஞ்சள் கலந்த வெளிர் சிவப்பு அல்லது தசையின் (flesh colour) நிறமுடையது. கழுத்துப் பகுதி கறுத்தும், கழிவு நீக்கத் துளையைச் சுற்றி வெளுத்தும் காணப் படும்.

யூரியோடிஃப்லஸ் நாராயணி இனம் கேரளத்தில் காணப் படுகின்றது.

# தென்னிந்தியாவில் காணப்படும் இருவாழ்விகளின் பேரினப் பட்டியல்

## அன்யூரா Anura

### குடும்பம் ராணிடே
### (Family Ranidae)

| பேரினம் | இனங்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|
| ராணு (Rana) | 17 |
| ராக்கோஃபோரஸ் (Rhacophorus) | 5 |
| இக்ஸாலஸ் (Ixalus) | 14 |
| நிக்டிபாட்ராக்கஸ் (Nyctibatrachus) | 2 |
| நானோபாட்ராக்கஸ் (Nannobatrachus) | 1 |

### குடும்பம் மைக்ரோஃபைலிடே
### (Family Microphyidae)

| | |
|---|---|
| மெலனோபாட்ராக்கஸ் (Melanobatrachus) | 1 |
| மைக்ரோஹைலா (Microhyla) | 2 |
| கலூலா (Callula) | 1 |
| ராமனெல்லா (Ramanella) | 3 |
| காகோபஸ் (Cacopus) | 2 |

### குடும்பம் பியூஃபோனிடே
### (Family Bufonidae)

| | |
|---|---|
| நெக்டோஃபிரின் (Nectophryne) | 1 |
| பியூஃபா (Bufo) | 6 |

## ஏபோடா Apoda

### குடும்பம் சிஸிலிடே
### (Family Coecilidae)

| | |
|---|---|
| இக்தியோஃபிஸ் (Ichthyophis) | 2 |
| யூரியோடிஃப்லஸ் (Uraeotyphlus) | 2 |

# தென்னிந்தியாவில் வாழும் இருவாழ்விகளின் இனப் (species) பட்டியல்

## அன்யூரா Anura

### குடும்பம் ராணிடே

1. பேரினம் - ராணு (Genus - Rana)
    1. ஹெக்ஸடாக்டைலா (hexadactyla)
    2. சயனோஃபிலிக்டிஸ் (Cyanophlyctis)
    3. டைக்ரீனு (tigrina)
    4. குஹிலி (kuhlie)
    5. லிம்னோசாரிஸ் (limnocharis)
    6. வெருக்கோஸா (verrucosa)
    7. ருஃபசென்ஸ் (rufescens)
    8. ப்ரிவிசெப்ஸ் (breviceps)
    9. டோப்சானி (dobsonii)
    10. பெட்டோமி (beddomii)
    11. செமிபால்மேட்டா (semipalmata)
    12. லெப்டோடாக்டைலா (leptodactyla)
    13. டிப்ளோஸ்டிக்டா (diplosticta)
    14. ஃப்ரைனோடெர்மா (phrynoderma)
    15. மலபாரிக்கா (malabarica)
    16. கர்டிபெஸ் (curtipes)
    17. டெம்பொராலிஸ் (temporalis)
2. பேரினம் - ராக்கோஃபோரஸ் (Genus Rhacophorus)
    1. ப்ளுயுரோஸ்டிக்டஸ் (pleurostictus)
    2. மலபாரிக்கஸ் (malabaricus)
    3. மாக்யுலேட்டஸ் (maculatus)
    4. பெட்டோமி (beddomii)
    5. லாட்டராலிஸ் (lateralis)

3. பேரினம் - ஃபிலாட்டஸ் ( = இக்ஸாலஸ் )
[ Genus — Philatus ( = Ixalus) ]

1. ஒபிஸ்தோரோடஸ் (opisthorhodus)
2. ஃபுஸ்கஸ் (fuscus)
3. சில்வாடிகஸ் (silvaticus)
4. சாக்ஸிகோலா (saxicola)
5. லியுகாரைனஸ் (leucorhinus)
6. ஃபெமொராலிஸ் (femoralis)
7. பெட்டோமி (beddomi)
8. புல்சர் (pulcher)
9. வேரியாபிலிஸ் (variabilis)
10. கிளாண்டுலோசஸ் (glandulosus)
11. பங்டேடஸ் (punctatus)
12. சலஸோட்ஸ் chalazodes)
13. ஃபிளாவிவெண்டிரிஸ் (flaviventris)
14. சிக்நாட்டஸ் (signatus)

4. பேரினம் - நிக்டிபாட்ராக்கஸ் (Genus-Nyctibatrachus)

1. பிக்மியஸ் (pygmaeus)
2. மேஜர் (major)

5. பேரினம்—நானோ பாட்ராக்கஸ் (Genus)—Nannobatrachus

1. பெட்டோமி (beddomii)

குடும்பம் மைக்ரோஃபைலிடே

1. பேரினம்-மெலனோபாட்ராக்கஸ் Genus-melanobatrachus)

1. இண்டிகஸ் (—indicus)

2. பேரினம்-மைக்ரோ ஹைலா (Genus-Microhyla)

1. ருப்ரா (rubra)
2. ஆர்னேட்டா (ornata)

3. பேரினம்-கலூலா (Genus)-Kaloula)

1. புல்சரா (pulchra)

4. பேரினம்-ராமனெல்லா (Genus-Ramanella)

1. மான்டனா (montana)
2. டிரையாங்குலாரிஸ் (triangularis)
3. வேரிகேட்டா (variegata)

5. பேரினம்-காகோபஸ் Genus-cacopus)

1. சிஸ்டோமா (systoma)
2. குளோப்பு லோஸஸ் (glob)

குடும்பம் பியுஃபோனிடே

1. பேரினம்-நெக்டோஃபிரின் (Genus)-Nectophryne)

    1. ட்யூபர் குலோஸா (tuberculosa)

2. பேரினம்-பியுஃபோ (Genus-Bufo)

    1. மெலனோஸ்டிக்டஸ் (melanostictus)
    2. மைக்ரோடிம்பானம் (microtympanum)
    3. ஹோலோலியஸ் (hololius)
    4. பரைடாலிஸ் (parietalis)
    5. பெட்டோமி (beddomii)
    6. ஃபெர்குசோனி (fergusonii)

## ஏபோடா (APODA)

குடும்பம்—சிலிலிடே

1. பேரினம்-இக்தியோஃபிஸ் (Genus-Ichthyophis)

    1. குளுடினோசஸ் (Glutinosus)
    2. மானோக்ரஸ் (Monochrous)

2. பேரினம்-யூரோடிஃப்லஸ் (Genus-Uraeotyphlus)

    1. ஆக்சியூரஸ் (Oxyurus)
    2. மலபாரிக்கஸ் (Malabaricus)

# கலைச்சொல் அகராதி

## ( ஆங்கிலம் - தமிழ் )

### A

Abdominal Cavity — வயிற்றறை
Abdominal Rib — வயிற்றுப் பகுதிவிலா எலும்பு
Abducens — கண்விழி நீள்தசை நரப்பு
Abductor — புற ஈர்ப்புத் தசை
Absorption — உட்கிரகித்தல்,உள்ளூறுஞ்சுதல்
Acetabulum — அசிடாபுலம்
Acoustic Hair — ஒலி உணரும் இழை
Acoustic Spots — ஒலி உணர்வு பெரும்புள்ளிகள்
Acris — எக்ரிஸ்
Acrodont — அக்ரோடாண்ட்
Adaptation — தகவமைப்பு
Adductor — அக ஈர்ப்புத் தசை
Adelospondyli — அடிலோஸ்பாண்டைலி
Adrenal Glands — அட்ரினல் சுரப்பிகள்
Afferent Branchial Artery — செவுள் உட்செல் தமனி
Affinity — இடை உறவு, தொடர் உறவு, உறவுமுறை
Aglossa — ஏகுளோசா, நாக்கற்ற
Alisphenoid — அலிஸ்பினாய்ட்
Alkaline — காரத்தன்மை
Alveolus — நுண்காற்றறை
Alytes — அலைட்டஸ்
Ambylystoma — ஆம்ப்ளிஸ்டோமா
Amino Acid — அமினோ அமிலம்
Amniota — கருச்சவ்விகள்
Amphibia — நீர்நில வாழ்வன, ஈருடகவாசி இருவாழ்வி

| | | |
|---|---|---|
| Amphiuma | — | ஆம்ஃபியூமா |
| Amphicoelous | — | இரு குழியமைப்புடைய |
| Ampulla | — | பிதுக்கப்பை |
| Amylase | — | அமைலேஸ் |
| Anabolism | — | வளர் மாற்றம் |
| Anal Fin | — | மலப் புழைத்துடுப்பு |
| Ancestor | — | முன்னோர் |
| Anatomy | — | உள்ளமைப்பியல் |
| Angulo Splenial | — | ஆங்குலோஸ்பிளீனியல் |
| Animal Hemisphere | — | வளரிச்சி அரைக்கோளம் |
| Ankle | — | கணுக்கால் |
| Antebrachium | — | முன்கை |
| Anterior Choroid Pexus | — | முன் கோராய்டு பிளெக்சஸ், முன் குருதித்திசுச்சிக்கல் |
| Anterior Cardinal Vein | — | முன் கார்டினல் சிரை |
| Anterior Cornua | — | முன் கார்னுவா, முன் நீட்சிகள் |
| Anterior Abdominal Vein | — | முன் வயிற்றுச்சிரை |
| Anterior Cardinal Sinus | — | முன் கார்டினல் பைக்குழிவு |
| Anus | — | மலப்புழை, மலவாய் |
| Anura | — | அன்யூரா |
| Aorto | — | பெருந்தமனி |
| Aortic Arch | — | தமனி வளைக்குழல் |
| Aortic Arches | — | தமனி வளைக்குழல்கள் |
| Appendage | — | இணையுறுப்பு |
| Appendicular Skeleton | — | இணையுறுப்புச் சட்டகம் |
| Aperture | — | துளை, புழை, துவாரம் |
| Apoda | — | ஏபோடா |
| Aqueous Humour | — | விழிநீர் |
| Arachnoid Membrane | — | அரக்னாய்டு சவ்வு, |
| Archenteron | — | மூலக்குடல் |
| Arterial System | — | தமனித்தொகுப்பு. |
| Arteriole | — | நுண்தமனி |
| Arterv | — | தமனி, நாடி |
| Articular | — | ஆர்டிகுலார் |
| Assimilation | — | தன்மயமாதல் |
| Astragalus | — | அஸ்ட்ரகாலஸ் |
| Atelopodidae | — | அடிலோபோடிடே |
| Atl | — | பிடர் எலும்பு |
| Auditory | — | செவி நரம்பு |

Auditory Capsule — செவிப் பெட்டகம்
Autonomous Nervous System — தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்' பரிவு நரம்பு மண்டலம்
Autostylic — நேர்முக இணைப்பு
Auricle — ஆரிக்கிள்
Auriculo-Ventricular Valve — ஆரிக்கிலோ-வெண்ட்ரிக்குலர் வால்வு
Auriculo-Ventricular Aperture — ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலர் துளை
Axis — அச்சு.
Axial Skeleton — அச்சு சட்டகம்
Axolotl — ஆக் சோலாட்டல்

## B

Back Bone — முதுகெலும்பு
Ball and Socket Joint — பந்துகிண்ண மூட்டு
Basi Occipital — அடிஆக்சிப்பிட்டல், கபாலப் பின் அடி எலும்பு
Basement Membrane — அடிப்படை படலம்
Basal Membrane — அடிச்சவ்வு
Basophil — பேசோஃபில்
Biconvex — இருபக்கங் குவிந்த
Biceps — பைசெப்ஸ், இரு தலைத்தசை
Bicipital Groove — இருதலைத்தசை நாண் பள்ளம்
Bidder's Organ — பிட்டர்ஸ் உறுப்பு
Bile — பித்தநீர்
Bile Duct — பித்தநீர்க் குழாய்
Biology — உயிரியல்
Biologist — உயிரியல் அறிஞர்
Blpol ırneuron — இருமுனை நரம்புச் செல்
Blastula — கருக்கோளம்
Blostomere — கருக்கோளச் செல்
Blastopore — கருக்கோளப் புழை, கருக் கோளத்துளை
Blood Vessel — குருதிக்குழாய், இரத்தக்குழாய்
Blood Clotting — குருதி உறைதல்
Blood Platelets — குருதி நுண் தகடுகள்
Blood — குருதி, இரத்தம்
Blood Corpuscles — குருதிச்செல்கள், குருதிக் காப் பசல்கள்

Blood Vascular System — குருதிக் குழாய்கள் தொகுப்பு
Bony Armour — எலும்புக் கவசம்
Bone — எலும்பு
Bony Ridge — எலுப்புவரி மேடு
Bony Fish — எலும்பு மீன்
Bone Marrow — எலும்பு மஜ்ஜை
Bony Fin Rays — துடுப்பு எலும்பிழைகள்
Bowman's Capsule — பௌமனின் பெட்டகம்
Brachial Plexus — மேற்கை நரம்புப் பின்னல்
Brachial Artery — மேற்கைத் தமனி
Brachial Vein — மேற்கைச் சிரை
Brachyops — பிரேக்கியாப்ஸ்
Branchial Arch — செவுள் வளைவுச் சட்டகம்.
Branchiosaur — பிராங்கியோசார்
Brachium — மேற்கை
Brain — மூளை
Bronchiole — நுண் மூச்சுக்குழல்
Bronchi — கிளை மூச்சுக்குழல்
Buccal Cavity — வாய்க் குழி
Bulbus Arteriosus — பல்பஸ் ஆரட்டீரியோசஸ்
Buettneria — பியூட் நேரியா
Bufonidae — பியூஃ போனிடே
Bufo — பியூஃபோ, தேரை இனம்
Bull Frog — எருதுத் தவளை.

## C

Caeops — கேகாப்ஸ்
Caecilians — சிசிலியன்கள்
Calcaneum — கால்கேனியம்
Calcified Cartilage — சுண்ணமுருந்து
Calcar — கால்கார்
Calcium — சுண்ணம், கால்சியம்
Camera — நிழற்பட கருவி
Capillary — தந்துகி, நுண் குழாய்
Capitulum — காப்பிட்டுலம்
Carbondioxide — கரியமிலவாயு, கரியமிலக் காற்று
Carbohydrate — கார்போஹைட்ரேட், கரி
Carboniferous Period — கார்போனிஃபெரெஸ் காலம்

| | | |
|---|---|---|
| Cardiac Muscle | — | கார்டியக் தசை, இருதயத் தசை |
| Cardiac Stomach | — | கார்டியக் இரைப்பை |
| Cardio Gram | — | கார்டியோகிராம், இருதயத் துடிப்பு நெளிவரை |
| Cardinal Vein | — | கார்டினல் சிரை |
| Carnivore | — | ஊனுண்ணி |
| Carotid Arch | — | கரோடிட் வளைவு |
| Carotid Artery | — | கரோடிட் தமனி |
| Carotid Trunk | — | கரோடிட் அடித்தமனி |
| Caronary Process | — | கரோனரி நீட்சி |
| Carpals | — | கார்ப்பல் எலும்புகள், மணிக் கட்டு எலும்புகள் |
| Carpus | — | மணிக் கட்டு |
| Cartilage | — | குருத் தெலும்பு, முருந்து |
| Cartilaginous Fish | — | குருத்தெலும்பு மீன், முருந்து மீன் |
| Cartilaginous Pad | — | குருத்தெலும்புக் காப்பு |
| Caudal Fin | — | வால் துடுப்பு |
| Caudata | — | வாலுள்ளன |
| Cell | — | செல் |
| Cell Division | — | செல் பிளவு |
| Cell Membrane | — | செல் சவ்வு |
| Central Canal | — | மத்தியக் கால்வாய் |
| Central Nervous System | — | மைய நரம்பமைப்பு மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு |
| Centrolenidae | — | சென்ட்ரோலினிடே |
| Centrum | — | சென்டரம், மத்தியப் பகுதி |
| Cerebrum | — | செக்ப்ரம், பெருமூளை |
| Cere Bellum | — | செரிபெல்லம், சிறுமூளை |
| Cerebro-Spinal Fluid | — | மூளை தண்டு வடபாய்மம் |
| Cervical Region | — | கழுத்துப் பகுதி |
| Chordata | — | முதுகு நாணுடையன, முதுகுத் தண்டுடையன, கார்டேடா. |
| Choroid Coat | — | விழியடிக் கரும்படலம் |
| Chromatophores | — | குரமாடோஃ போர்ஸ் |
| Cilia | — | குறு இழை |
| Circular Muscle | — | வளைத்தசை, வட்டத்தசை |
| Class | — | வகை |
| Classification | — | வகைப்பாடு |

Clavicle — கிளாவிக்கிள், காரை எலும்பு
Claw — வளைநகம்
Cleavage — பிளவுப் பெருகல்
Cleithrum — கிளைத்ரம்
Cloaca — பொதுக் கழிவறை
Cloacal Aperture — பொதுக்கழிவறைப்புழை, பொதுக் கழிவறைத் துளை, பொதுக் கழிவாய்.
Coccyx — வால் எலும்பு
Coelom — உடற்குழி
Cold Blooded animal — குளிர் குருதி உயிரி
Columella Auris — காலுமெல்லா ஆரிஸ்
Concave — குழிந்த
Cones (Rods and Cones) — கூம்புச் செல்கள்
Conjunctiva — புணர்மெலியம்
Connective Tissue — இணைப்புத்திசு
Copulation — கலவி, புணர்ச்சி
Copulatory Organ — கலவியுறுப்பு
Coracoid — கோரகாய்டு
Cornea — கண்விழிப்படலம்
Cortex — கார்டெக்ஸ், புறணி
Cosmoid Scale — காஸ்மாய்டுசெதில்
Cranium — மூளைப்பெட்டகம், கபாலம்
Cranial Nerve — மூளை நரம்பு
Crest — முகடு
Cretaceous Period — கிரிட்டேஷியஸ் காலம்
Cricoid — கிரிகாய்டு
Crossopterygian — கிராசோப்டெரிஜியன்
Cryptobranchus — கிரிப்டோபிராங்கஸ்
Crystalline Lens — படிகலென்ஸ்
Cutaneous Gland — தோல் சுரப்பி
Cutaneous Respiration — தோல் சுவாசம்
Cystic Duct — பித்தநீர் பைகுழாய்
Cytoplasm — சைட்டோ பிளாசம்

D

Degenerate — இனச்சிதைவு, இனப் பண்பழிந்த
Deltoid Crest — டெல்டாய்ட் முகடு
Dentition — பல்லமைவு

| | | |
|---|---|---|
| Dentine | — | பற்காழி, தந்தினி |
| Density | — | அடர்த்தி |
| Dentropodidae | — | டென்ட்ரோ போடிடே |
| Deoxygenated Blood | — | ஆக்சிஜன் அற்ற குருதி, கருங் குருதி |
| Depressor | — | கீழ்த்தள்ளும் தசை |
| Depressor Mandi Buli | — | டிப்ரெஸ்சார் மாண்டிப்புலி |
| Derma Armour | — | டெர்மல் கவசம் |
| Dermal Plates | — | தோல் தகடு |
| Dermis | — | அடித்தோல் |
| Desmognathus | — | டெஸ்மோக் நாத்தஸ் |
| Development | — | வளர்ச்சி |
| Devonian Perod | — | டிவோனியன் காலம் |
| Diaphragm | — | இடையூட்டுச் சவ்வு |
| Diastole | — | டயஸ்டோல், விரிந்தநிலை |
| Diencephalon | — | டையன்செஃபலான் |
| Diffusion | — | ஊடுருவல் |
| Digestion | — | செரித்தல், சீரணம் |
| Digit | — | விரல் |
| Diplocaulus | — | டிப்ளோகாலஸ் |
| Discoglossidae | — | டிஸ்கோக்ளாசிடே |
| Distal | — | சேய்மை |
| Distribution | — | பரவல் |
| Diurnal | — | பகல் வாழ்வி |
| Dolichosoma | — | டாலிக்கோசோமா |
| Dorsal | — | முதுகுப் பக்கம், மேல் பக்கம் |
| Dorsal Aorta | — | முதுகுப் பெருந்தமனி |
| Dorsal Fin | — | முதுகுத் துடுப்பு |
| Dorsal Fissure | — | முதுகு வரிப் பள்ளம் |
| Dorsal Lobe | — | முதுகுப்பக்க கதுப்பு |
| Dorso-Lumbar Vein | — | முதுகுப்பக்க இடுப்புச் சிரை |
| Dorsal Rib | — | முதுகு விலா எலும்பு |
| Double Circulation | — | இரட்டைச் சுழற்சி |
| Duct | — | குழாய் |
| Ductless Gland | — | குழலில்லாச் சுரப்பி |
| Ductus Boralli | — | பொட்டாலியின் குழல் |
| Duodenum | — | டியோடினம் |
| Duramater | — | டியூராமாடர், கடினத்தாய் மெல்லியம் |
| Earthworm | — | மண் புழு |

| | | |
|---|---|---|
| Ectoderm | — | புற அடுக்கு |
| Effector | — | இயக்குமிடம் |
| Efferent Nerve | — | வெளிச்செல் நரம்பு |
| Efferent Branchial Artery | — | செவுள் வெளிச் செல் தமனி |
| Egg | — | கருமுட்டை |
| Elastic Tissue | — | நீள்திசு, இசிவுத்திசு |
| Embolomeri | — | எம்பொலோமெரி |
| Embryo | — | கரு |
| Embryology | — | கரு வளர்ச்சி இயல் |
| Emulsify | — | பசைக் குழைவாக்கல் |
| Enamel | — | பற்சிப்பி |
| Endocrine Gland | — | உட்சுரப்பி |
| Endothelium | — | எண்டோதிலியம் |
| Endoskeleton | — | அகச்சட்டகம் |
| Endolymph | — | உள்நிணநீர், அகக்கொழுநீர் |
| Endoderm | — | அகப்படை |
| Energy | — | சக்தி |
| Enteroceptors | — | என்ட்ரோசெப்டார்கள் |
| Environment | — | சூழ்நிலை |
| Enzyme | — | நொதி |
| Eogyrinus | — | இயோகைரினஸ் |
| Eosinophil | — | இயோசினோஃபில் |
| Epiboly | — | மேல் சூழ் வளர்ச்சி |
| Epicoracoid | | எபிகோரகாய்டு, மேல் கோர காய்டு |
| Epinephrin | — | எபிநெம்ப்ரின் |
| Episternum | — | எபிஸ்டெர்னம் |
| Epithelium | — | எபித்திலியம் |
| Equlibrium | — | சமனநிலை |
| Era | — | ஊழி |
| Erepsin | — | எரிப்சின் |
| Eryops | — | எரியாப்ஸ் |
| Erythrocyte | — | எரித்ரோசைட், சிவப்பு குருதி செல் |
| Euryodus | — | யூரியேட்டஸ் |
| Evolution | — | படிமலர்ச்சி, பரிணமம் |
| Excretion | — | கழிவுநீக்கம் |
| Exoccipital | — | எக்ஸ் ஆக்சிப்பிட்டல் |
| Exoskeleton | — | புறச்சட்டகம் |
| External Gills | — | புறச் செவுள்கள் |

Extroceptors — புற உணர்வுப் பொறிகள்
External Nostril — வெளிநாசி
Expiration — மூச்சு வெளிவிடுதல்
Extensor — நீளி, நீட்டுத் தசை
Extinct — வாழ்விழந்த
Eye-ball — விழியுருள்
Eye socket — விழிக்குழி

# F

Facia — முகப்பு
Facial Nerve — முக நரம்பு
Factor — காரணி
Family — குடும்பம்
Fat (Lipid) — கொழுப்பு
Fat Bodies — கொழுப்பு உடல்கள்
Fatty Acid — கொழுப்பு அமிலம்
Femoral Artery — ஃபெமொரல் தமனி
Femur — ஃபீமர், தொடை எலும்பு
Fenestra Ovalis — நீள் வட்டத் துளை
Fertilization — கரு உருதல்
Fibrinogen — ஃபைப்ரினோஜன்
Fibril — நுண் இழை
Fibula — ஃபிபுலா
Filum Terminale — முடிவு நூலிழை
Fin — துடுப்பு
Finrays — துடுப்பு முட்கள்
Fingers — கைவிரல்
First Clevage Plane — முதல் பிளவிப் பெருக்கல் மட்டம்
First Stage — முதற்படி நிலை
Fish — மீன்
Fission — பிளவு
Flexor — குறளி மடக்குத் தசை
Flexor Muscle — மடக்குத் தசை
Flying Frog — பறக்கும் தவளை
Friction — உராய்தல்
Focal Length — குவியதூரம்
Foramen Magnum — பெருந்துளை
Foramen of Monro — மன்ரோவின் துளை
Foot — பாதம்

Fore Gut — கரு முன்குடல்
Fore Limb — முன்னங்கால், முன் இணையுறுப்பு
Fore Brain — முன் மூளை
Fossil — ஃபாசில், அகழ்தெலி
Free — தனித்த
Fresh Water — நன்னீர்
Frog — தவளை
Frontal — ஃப்ரான்டல், நெற்றி எலும்பு
Fronto-Parietal — ஃப்ரான்டோ பெரைட்டல்

G

Gall Bladder — பித்த நீர்ப்பை
Gamete — இனச்செல் கேமீட்
Gameto Genesis — இனச்செல் முதிர்தல்
Gaoglion — நரம்பு செல்திரட்சி
Gastric Juice — இரைப்பை நீர்
Gastrulation — இரு அடுக்கு கருக்கோளாக்கம்
Genus — பேரினம்
Geologist — மண்ணூல் வல்லுநர்
Germ Cell — மூல இனச்செல்
Germ Layers — அடிப்படை இனப் படலங்கள்
Gill — செவுள்
Gill Breathing — செவுள் சுவாசம்
Gill Cleft — செவுஸ் பிளவுகள்
Gill Cover — செவுள் மூடி
Gill Slit — செவுள் பிளவு
Girdle — எலும்பு வளைவம்
Glenoid Cavity — கிளீனொய்ட் குழி
Glomerulus — கிளாமரூலஸ், தந்துகி முடிச்சு
Glossopharyageal Nerve — நாக்குத் தொண்டை நரம்பு
Glottis — குரல் வளைத்துளை
Gluteus — குளூடியஸ்
Gonad — இனச்செல் சுரப்பி
Grev Matter — சாம்பல் நிறப் பகுதி
Groove — வரிப்பள்ளம்
Growth — வளர்ச்சி
Gullet — உணவுக் குழல்
Gustato Receptor — சுவை உணர் பொறி
Gymnaophiona — ஜிம்னொஃபியானு

## H

| | | |
|---|---|---|
| Habit | — | வாழும் முறை |
| Habitat | — | உறைவிடம் |
| Haemalarch | — | ஹீமல் வளைவு |
| Haematin | — | ஹிமேட்டின் |
| Haemoglobin | — | ஹீமோகுளோபின் |
| Haemal Spine | — | ஹீமல் முள் |
| Hallux | — | கால் கட்டைவிரல் |
| Head | — | தலை |
| Head-Fold | — | தலை மடிப்பு |
| Heart | — | இருதயம் |
| Heart Beat | — | இருதயத் துடிப்பு |
| Heleophrynidae | — | ஹிலியோ ஃபைரினிடே |
| Hepatic Portal Vein | — | கல்லீரல் போர்ட்டல் தொகுப்பு |
| ,, Sinus | — | கல்லீரல் பைக்குழிவு |
| ,, Vein | — | கல்விரல் சிரை |
| Herbivore | — | பயிறுண்ணி |
| Heterocoelus | — | மாற்றுக் குழியமைப்பு |
| Hibernation | — | பனித்துயில்; குளிர்கால உறக்கம் |
| Hind Brain | — | பின்மூளை |
| ,, Limb | — | பின்னங்கால், பின் இணையுறுப்பு |
| Homodont | — | ஒத்த பற்கள் |
| Horizontal | — | படுக்கை மட்டம் |
| Hormone | — | ஊக்கி நீர் |
| Humerus | — | மேற்கை எலும்பு, ஹியுமரஸ |
| Hydrochloric Acid | — | ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் |
| Hyla | — | ஹைலா |
| Hyla Arborea | — | ஹைலா ஆரிபோரியா |
| Hylidae | — | ஹைலிடே |
| Hyoid Apparatus | — | ஹையாய்டு உருப்பமைவு |
| Hypoglossal Nerve | — | கீழ் நாக்கு நரம்பு |
| Hypophysis | — | ஹைப்போ ஃபைஸில் பிட்யூட்டரி சுரப்பி |

## I

| | | |
|---|---|---|
| Icthyoidea | — | இக்தியாய்டியா |
| Icthyyostegalia | — | இக்தியோ ஸ்டிகாலியா |
| Icthyophis | — | இக்தியோஃபிஸ் |

| | | |
|---|---|---|
| Icthyostega | — | இக்தியோஸ்டிகா |
| Ileum | — | பின் சிறுகுடல் |
| Ilium | — | இலியம், பின் இடுப்பெலும்பு |
| Iliac Vein | — | இலியாக் சிரை |
| Iliac Artery | — | இலியாக் தமனி |
| Incomplete Circulation | — | முற்றுப்பெறு இரட்டைச் சுழற்சி |
| Incomplete | — | முற்றுப்பெறுத, முழுமையடையாத |
| Infundibulum | — | இன்ஃபன்டிபுலம் |
| Inner Ear | — | உட்செவி |
| Innominate Vein | — | பெயரிலாச் சிரை; அநாமதேயச் சிரை |
| Insulin | — | இன்சுலின் |
| Inspiration | — | மூச்சை உள்ளிழுத்தல் |
| Instep | — | பாதம் |
| Interparietal Bone | — | பரைட்டல் இடை எலும்பு |
| Intucking | — | உள்மடிப்பு |
| Inter Orbital Septum | — | கண்குழி இடைத்தடுக்கு |
| Inter Auricular Septem | — | ஆரிக்கிள் இடைத்தடுப்பு |
| Internal Gill | — | உட்செவுள், அகச்செவுள் |
| Inter Centrum | — | இன்டர் சென்ட்ரம், இடைசென்ட்ரம் |
| Interoceptors | — | அக உணர்வுப் பொறிகள் |
| Internal Nostrils | — | உள் நாசித்துளை |
| Inter Clavicle | — | இன்டர் கிளாவிக்கிள், இடைக்கால் எலும்பு |
| Internal Gill | — | அகச்செவுள் |
| Intermedin | — | இன்டர் மிடின் |
| Insertion | — | உட்செருகல் பகுதி |
| Investing Bone | — | சூழ் எலும்பு |
| Involuntary Muscle | — | இயங்குதசை |
| Invagination | — | உள்பிதுக்கம் |
| Iris | — | விழித்திரை |
| Ischium | — | இஹியம் |
| Islets of langerhans | — | லாங்கர்ஹன்ஸ் திட்டுகள் |
| Iter | — | இட்டர் |
| Ixalus | — | இக்சாலஸ் |

## J

Jaw — தாடை
Joint — மூட்டு
Jugal — ஜுகல்
Jurassic Period — ஜுராஸிக் காலம்.

## K

Katabolism — சிதைவு மாற்றம்
Kidney — சிறு நீரகம்
Knee — முழங்கால் மூட்டு
Kymograph — கைமோ கிராஃப்

## L

Labrinthodontia — லாபரின்தோடாண்ஷியா
Lacteal — லாக்டியல், குடல் நுண் நிண நீர்க் குழாய்கள்
Lagena — லக்னு
Larynx — குரல் பெட்டகம்
Laryngeal chamber — குரல் வளை அறை
Laryngeotracheal chamber — குரல்வளை மூச்சுக்குழாய் அறை
Lateral line — பக்கக்கோடு
Lateral line sense organ — பக்கக் கோட்டுப் புலனுறுப்பு
Lateral line abdominal vein — பக்க வயிற்றுச் சிரை
Leiopelmidae — லியோபெல்மிடே
Lepospondyli — லெப்போஸ் பாண்டைலி
Leptodactylidae — லெப்போடாக்டைலிடே
Leucocytes — வெள்ளைக்குருதி செல், லியூக்கோசைட்
Levator — மேலிழுக்கும் தசை
Lever — நெம்புகோல்
Life history — வாழ்க்கை வரலாறு
Ligament — பிணைக்கும் தசை நார்
Limb — இணையுறுப்பு
Lingualartery — லிங்குவல் தமனி, நாக்குத் தமனி
Lingual vein — லிங்குவல் சிரை, நாக்குச் சிரை
Liopelma — லியோபெல்மா
Lipase — லிப்பேஸ்

Liver — ஈரல்
Lobe — கதுப்பு
Lobefin fish — கதுப்புத் துடுப்புடைய மீன்
Locomotion — இயக்கம், இடப்பெயர்ச்சி
Longitudinal muscle — நீள்தசை
Longitudinal valve — நீள் வால்வு
Longissimus dorsi — லான்ஜிசிமஸ் டார்சி
Lower eye lid — கண்ணின் கீழ் இமை
Loxomma — லோக்சோம்மா
Lumbar region — இடுப்புப் பகுதி
Lumen — உள்வெளி
Lung — நுரையீரல்
Lymph — நிணநீர், கொழுநீர்
Lymphocytes — லிம்போசைட்ஸ்
Lymph heart — நிணநீர் இருதயம்
,, space — நிணநீர்த் தொகுப்பு
Lymphatic system — லைசோரோஃபஸ்
Lysorophus — லைசோரோஃபஸ்

M

Malpighian capsule — மால்பீஜியன் பெட்டகம்
Malpighian layer — மால்பீஜியன் அடுக்கு
Mammals — பாலூட்டிகள்
Mandibule — கீழ்தாடை
Manus — கை
Massater — மாசேடர்
Maturation division — முதிர் பிரிவினை
Maxilla — தாடை எலும்பு
Maxillary teeth — மேற்தாடைப் பற்கள்
Meckels' cartilage — மெக்கலின் முருந்து
Medulla oblangata — மெடுல்லா ஆப்ளாங்கேட்டா
Medulla — மெடுல்லா அகணி
Megalobatrachus — மெகலோபெட்ராக்கஸ்
Melanobatrachus — மெலனோபெட்ராக்கஸ்
Membrane ... சவ்வு
Membrane bone ... சவ்வு எலும்பு
Membranous labyrinth ... சிக்கல் சவ்வு
Mesovaria ... மிசோவேரியா
Mesonephros ... இடைநெஃப்ராஸ்
Mesorchium ... மீசார்க்கியம்

| | | |
|---|---|---|
| Mesoderm | — | நடு அடுக்கு |
| Mesozoic era | — | மீசோஸோயிக் ஊழி |
| Mesentery | — | குடல் தாங்கிச் சவ்வு |
| Metamorphosis | — | உருமாற்றம் |
| Metanephros | — | கடை நெப்ராஸ் |
| Metabolism | — | வளர்சிதை மாற்றம் |
| Metacarpal bone | — | உள்ளங்கை எலும்பு |
| Metatarsal | — | பாத எலும்பு |
| Microhyla | — | மைக்ரோஹைலா |
| Microbrachis | — | மைக்ரோபிராக்கிஸ் |
| Microhylidae | — | மைக்ரோஹைலிடே |
| Mid-gut | — | கரு நடுக்குடல் |
| Mid-brain | — | நடுமூளை, மத்திய மூளை |
| Middle ear | — | நடுச்செவி |
| Mixed nerve | — | கலப்பு நரம்பு |
| Molecule | — | மூலக்கூறு |
| Monocyte | — | மானோசைட் |
| Motor nerve | — | இயக்கு நரம்பு |
| Motor impulse | — | இயக்கு அலை |
| Moulting | — | தோலுரித்தல் |
| Mueous membrane | — | சிலேட்டுமப் படலம் |
| Mucous | — | கோழை |
| Muscle | — | தசை |
| Musculocutaneous vein | — | தசைத்தோல் சிரை |
| Muscle fibre | — | தசை நார் |
| Mylo-hyoid | — | மைலோ ஹையாய்டு |
| Myobatrachus | — | மயோபேட்ராக்கஸ் |
| Myotome | — | தசைத்துண்டம் |

## N

| | | |
|---|---|---|
| Nannobatrachus | — | நானோபாட்ராக்கஸ் |
| Narrow mouthed frog | — | குறுவாய்த் தவளை |
| Nasal | — | நாசி எலும்பு, நேசல் |
| Nectophryne | — | நெக்டோஃபிரின் |
| Necturus | — | நெக்ட்யூரஸ் |
| Neoteny | — | நியோடெனி |
| Nephridia | — | நுண்சிறுநீரகம் |
| Nerve | — | நரம்பு |
| Nerve cord | — | நரம்புத் தண்டு |
| Neural arch | — | நியூரல் வளைவு |

Neural pore — நியூரல் புழை
Neural process — நியூரல் நீட்சி
Neural spine — நியூரல் முள்
Neutrophil — நியூட்ரோஃபில்
Newt — நியூட்
Nictitating membrane — நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு
Nocturnal — இரவு வாழ்வி
Notochord — முதுகுத்தண்டு
Nucleus — உட்கரு
Nuptial pad — கலவித்திண்டு
Nutrition — உணவூட்டம், ஊட்டம்
Nyctibatrachus — நிக்டிபாட்ராக்கஸ்

## O

Oblique muscle — சாய்வுத் தசை
Oblong — நீள்வட்டம
Occipital condyle — பிடர்முண்டு
Occipito-vertebral artery — பிடர் முள்ளெலும்பு தமனி
Oculomotor nerve — விழி இயக்க நரம்பு
Oesophagus — உணவுக் குழல்
Olfactory capsule — நுகர்ச்சிப் பெட்டகம்
,, lobe — நுகர்ச்சிக் கதுப்பு
,, sac — முள் கதுப்பு
Operculum — செவுள்மூடி
Ophiderpeton — ஓஃபிடெர்பிட்டான்
Opisthocoelous — பின் குழியமைப்பு
Optic-chiasma — பார்வை நரம்பு குறுக்கீடு
Optic-lobe — பார்வைக் கதுப்பு
Optocoels — பார்வைக் கதுப்புக்குழி
Orbit — கண்குழி
Orbitosphenoid — கண்குழி ஆப்பெலும்பு
Origin — தோற்றம்
Osinnominatum — அநாமதேய எலும்பு
Ossification — எலும்பாக்கம்
Osteichthyes — எலும்பு மீன்
Otic notch — செவிப்பிளவு
Otolith — செவிக்கல்
Ovary — அண்டச் சுரப்பி
Oviduct — அண்டக் குழாய்

Oviducal funnel — அண்டக் குழாய் புனல்
Oviparous — முட்டையிட்டு குஞ்சு பொறிப்பவை
Ovisac — அண்டப்பை
Ovum — அண்டம்
Oxygenated blood — ஆக்ஸிஜனுடைய குருதி, செங் குருதி
Oxyhaemoglobin — ஆக்ஸிஹீமோ குளோபின்

## P

Pad — திண்டு
Paedogenesis — பீடோஜெனிசிஸ்
Pair — இணை
Palaeontology — தொல்லுயிரியல், புதைபடிவ இயல்
Palaeozoic era — பேலியோசோயிக் ஊழி
Palate — அண்ணம்
Palatine — அண்ண எலும்பு
Pale — வெளிறிய, வெளுத்த
Pancreas — கணையம்
Parasite — ஒட்டுண்ணி
Parasphenoid — பாராஸ்பினாய்டு
Parental care — பெற்றோர் கவனிப்பு, சேய்ப் பேணல்
Parietal — பரைட்டல்
Parietal layer — பரைட்டல் அடுக்கு
Parotid gland — பரோடிட் சுரப்பி
Pectoral fin — மார்புத் துடுப்பு
Pectoralis — பெக்டொராலிஸ், மார்புத் தசை
Pectoral girdle — மார்பு வளையம்
Pelobatidae — பெலோபாடிடே
Pelvic girdle — இடுப்பு வளையம்
Pelvic fins — இடுப்புத் துடுப்பு
Pericardial cavity — இருதய சூழ் அறை, இருதய சூழ் குழி
Pericardial fluid — இருதய சூழறை நீர்
Peripheral nervous system — வெளி நரம்பு மண்டலம்
Pentadactyl limb — ஐவிரலமைப்புடைய இணை யுறுப்பு

Pepsin — பெப்ஸின்
Perilymph — புறக்கொழுநீர்
Permian period — பெர்மியன் காலம்
Phalanges — விரல் எலும்புகள், கணு எலும்புகள்
Phaneroglossa — ஃபெனரோகுளோசா, நாக்குடைய
Pharynx — தொண்டை
Phrynomeridae — ஃப்ரைனோமெரிடா
Phyllosphondyli — ஃபில்லோஸ்பாண்டைலி
Phylum — தொகுதி
Physiology — உடற்செயலியல்
Piamater — பயாவுறை
Pineal body — பைனியல் உறுப்பு
Pigment — நிறமி
Pink — இளஞ்சிவப்பு
Pipa — பைப்பா
Pipidae — பைப்பிடே
Pisces — மீன்கள்
Pituitary body — பிட்யூட்டரி உறுப்பு
Pleurodont — ப்ளூரோடாண்ட், பக்க இணைப்புப் பற்கள்
Pleuro-Peritoneal Caviry — ப்ளூரோ-பெரிடோனியல் குழி
Poikilotherm — வெப்பநிலைமாறும் குருதி
Poison Gland — நச்சுச் சுரப்பி
Poorly Developed — வளர்ச்சி குன்றிய
Portal System — போர்ட்டல் தொகுப்பு
Portal Vein — போர்ட்டல் சிரை
Post Caval Vein — கீழ்ப்பெரும் சிரை
Post Cleithrum — பின்கிளைத்ரம், பின் கம்பி எலும்பு
Posterior Cardinal Sinus — பின் கார்டினல் விரிவு சிரை
Post Cardinal Vein — பின் கார்டினல் சிரை
Posterior — பின் பகுதி
Posterior Cornua — பின்கார்னுவா, பின் கொம்பு நீட்சி
Pre Caval Vein — முன் பெருஞ்சிரை
Pre-Frontal — முன்ஃபிராண்டல், முன் நெற்றி எலும்பு
Pre Maxilla — முன் தாடை எலும்பு

Pre Vomer — முன்வோமர்
Primitive — முதிராப்பண்புடைய, வளர்ச்சியின் மிக முற்பட்டபடி நிலை
Procoelous — முன் குழியப்புடைய
Pronephros — முன்நெஃப்ராஸ்
Protractor Bulbi — புரோடிராக்டார் பல்பை
Protein — புரதம்
Proximal — அண்மை
Pseudidae — சுயூடிடே
Pterygoid — டெரிகாய்டு
Pubic Symphysis — ப்யூபிக் இணைவு
Pubis — பியூபிஸ்
Pulmo-Cutaneous Trunk — நுரையீரல் தோல் அடித்தமனி
Pulmonary Respiration — நுரையீரல் சுவாசம்
Pulp Cavity — கூழ்க்குழி
Pupil — கண்ணின்பார்வை, கட்புரை
Pylangium — பைலாஞ்சியம்
Pyloric Stomach — பைலோரிக் இரைப்பை
Pyloric Sphincter — பைலோரிக் சுருங்குத் தசை
Pyriformis — பைரிபார்மிஸ்

## Q

Quadrate — குவாட்ரேட்
Quadrato Jugal — குவாட்ரேட்டோஜுகல்

## R

Rachitomi — ராச்சிடோமி
Racophoridae — ராக்கோஃபோரிடே
Radio - Ulna — ரேடியோ அல்னு
Rods (Roder cones) — குச்சி செல்கள்
Ramanella — ராமனெல்லா
Ramus Communicans — ராமஸ் கம்யூனிகன்ஸ்
Rana — ராணு
Ranidae — ராணிஃடே
Receptor — உண்டுமிடம்
Rectum — மலக்குடல், நேர்க்குடல்
Red Blood Corpuscle — சிவப்புக் குருதி செல்
Renal Artery — சிறுநீரகத் தமனி
Retina — விழித்திரை

| | | |
|---|---|---|
| Retractor Bulbi | — | ரிடிராக்டார் பல்பை |
| Reproduction | — | இனப்பெருக்கம் |
| Replacing Bone | — | மாற்று எலும்பு |
| Reptilia | — | ஊர்வன |
| Renal Portal System | — | சிறுநீரக போர்ட்டல் அமைப்பு |
| Renal Vein | — | சிறுநீரகச் சிரை |
| Respiration | — | சுவாசம் |
| Rhinodermatidae | — | ரைனோடெர்மாட்டிடே |
| Rhinophrynidae | — | ரைனோஃப்ரைனிடே |
| Rib | — | விலா எலும்பு |
| Ridge | — | வரிமேடு |
| Root | — | வேர் |
| Rotator | — | சுழற்றுத் தசை |
| Rudiment | — | மூலக் கருக்கூறு |

## S

| | | |
|---|---|---|
| Sacculus | — | சாக்குலஸ் |
| Sacral Vertebra | — | திரிக முள்ளெலும்பு |
| Sacrum | — | திரிகம் |
| Salamander | — | சலமாண்டர் |
| Salamandroidea | — | சலமாண்ட்ராய்டியா |
| Salientia | — | சாலியென்ஷியா |
| Sartorius | — | சார்டோரியஸ் |
| Sauropleura | — | சாரோப்ளூரா |
| Scapula | — | ஸ்காபுலா |
| Sciatic Artery | ... | சயாடிக் தமனி |
| Secondary Sexular Characters | ... | இரண்டாம் நிலைப்பால் பண்புகள் |
| Secretion | ... | சுரப்பி நீர் |
| Sclerotic Coat | ... | விழிப்புறப் படலம் |
| Semi Circular Canal | ... | அரை வட்டக் கால்வாய் |
| Semi lunar Valve | ... | பிறைவால்வு, பிறைகபாடம் |
| Semi tendinosus | ... | செமிடென்டினோசஸ் |
| Sense Capsule | ... | உணர் உறுப்புப் பெட்டகம் |
| Sense of Smell | ... | நுகர்ச்சித் தன்மை |
| Sensory Hair | ... | உணர்குறு இழை |
| Sensory Nerve | ... | உணர் நரம்பு |
| Septum | ... | இடைச்சுவர் |
| Septum Transversum | ... | குறுக்கிடைத் தடுக்கு, ஸெப்டம்டிரான்ஸ்வேர்சம் |

Septomaxilla — செப்டோமாக்சில்லா
Serous layer — சீரஸ் அடுக்கு
Sex Gland — இனச்சுரப்பு
Sexual Dimorphism — பால்வழி இரு தோற்றம்
Silurian Period — சைலூரியன் காலம்
Sinus — பைக்குழிவு
Sinus Venosus — சைனஸ்விநோசஸ்
Sinu Auricular Aperture — சீனு ஆரிக்குலர் துளை
Siren — சைரன்
Skeleton — சட்டகம், எலும்புக்கூடு
Skeletal muscle — சட்டகத்தசை, வரியுடைத் தசை
Skin — தோல்
Skull — மண்டை ஓடு
Snout — ஸ்நொட், தலை முன்முனை
Spade Foot Toad — மண்வாரி பாதத் தேரை
Spawn — சினை
Species — இனம்
Sperm — விந்து
Spindle — கதிரி
Spine — முள்
Spinal Nerve — தண்டுவட நரம்பு
Spiral Valve — சுருள் வால்வு
Spleen — மண்ணீரல்
Squamosal — ஸ்குவாமோசல்
Stereospondyle — ஸ்டீரியோஸ்பாண்டைலி
Sternum — மார்பெலும்பு
Stomach — இரைப்பை
Stratum Compactum — ஸ்ட்ராட்டம் காம்பாக்ட்டம்
Stratum Corneum — ஸ்ட்ராடம் கார்னியம்
,, Malpighi — மால்பீஜியன் அடுக்கு
,, Spongiosum — ஸ்ட்ராடம் ஸ்பாஞ்சியோசம்
Sub Clavian artery — கீழ் கழுத்துத் தமனி, சப்கிளா வியன் தமனி
,, Mucous layer — உள்மியூகஸ் அடுக்கு
,, Serosa — உள்சிரஸ் அடுக்கு
Sucker — ஒட்டுறுப்பு
Summer Sleep — கோடைத்துயில்
Surinam Toad — சுரினத் தேரை
Suture — பொருத்துவாய்
Symmetry — சமச்சீர்

| | |
|---|---|
| Sympathetic Nerve | — பரிவு நரம்பு |
| ,, Nervous system | — பரிவு நரம்பு மண்டலம் |
| Synangium | — சினுஞ்சியம் |
| Systemic Circulation | — சிஸ்டமிக் சுழற்சி |
| Systemic Trunk | — சிஸ்டமிக் அடித்தமனி |
| Systole | — சிஸ்டோல், விரிந்த நிலை |

## T

| | |
|---|---|
| Tabular Bone | — டாபுலர் எலும்பு |
| Taetile Cell | — தொடு உணர் செல் |
| Tactile Patch | — உணர்ந்திட்டு |
| Tadpole | — தலைபிரட்டை |
| Tail | — வால் |
| Tail Bud | — வால் மொட்டு |
| Tail Fin | — வால் துடுப்பு |
| Tango Receptor | — தொடு உணர்வுப் பொறி |
| Tarsals | — கணுக்கால் எலும்புகள் |
| Tarsus | — கணுக்கால் |
| Taste Bud | — சுவை அரும்பு |
| Temporal | — டெம்பொரல், பொட்டுப் பகுதி, பொதிப் பகுதி |
| Tendon | — தசைநார், தசைத்தலை |
| Tentacle | — உணர்நீட்சி, டென்டகிள் |
| Testis | — விந்தகம் |
| Tedrapoda | — நான்குகால் உயிரிகள் |
| Thoracic duct | — மார்புக்குழாய் |
| Thrombocyte | — த்ராம்போசைட், குருதி நுண் தகடு |
| Thymus | — தைமஸ் |
| Thyroxin | — தைராக்ஸின் |
| Tibia | — டிபியா |
| Tibio Fibula | — டிபியோஃபிபுலா |
| Tissue | — திசு |
| Toad | — தேரை |
| Tongue | — நாக்கு |
| Toe | — கால்விரல் |
| Trachea | — மூச்சுக்குழல் |
| Transverse process | — குறுக்கு நீட்சி |
| Transverse Septum | — குறுக்குத்தடுப்பு, குறுக்குச்சுவர் |
| Tremato Saurus | — டிரிமட்டோசாரஸ் |

Trigeminal Nerve — முக்கிளை நரம்பு
Triradiate Bone — மூவாரங்கொண்ட எலும்பு
Trochlear Nerve — ட்ரொக்ஸியார் நரம்பு
Tropical Region — வெப்ப மண்டல பகுதி
Trypsin — டிரிப்சின்
Tubercle — முகிழ்ப்பு
Tunica Externa — புறஉறை
Tunica Interna — அகஉறை
Tunica media — நடுஉறை
Tympanum — செவிப்பறை
Tympanic membrane — செவிப்பறைச் சவ்வு
Typical — மாதிரி எடுத்துக்காட்டு
Typhlonectes — டிப்ளோநெக்டஸ்

## U

Ulna — அல்னு
Ulnar — அல்னேர்
Upper jaw — மேல்தாடை
Unstriped muscle — வரியற்றதசை
Uraeotyphlus — யூரியோடிஃப்லஸ்
Urea — யூரியா
Ureter — சிறுநீரகக்குழாய்
Urinary bladder — சிறுநீர்ப்பை
Urine — சிறுநீர்
Uriniferous tuble — சிறுநீரக நுண்குழல்
Urinogenital duct — சிறுநீர் இனப்பெருக்கக் குழாய்
Urinogenital system — சிறுநீரக இனப்பெருக்கத் தொகுப்பு, கழிவுநீக்க இனப் பெருக்கத் தொகுப்பு
Urodela — யூரோடீலா
Urostyle — யுரோஸ்டைல்
Uterus — கருப்பை
Utriculus — யுட்ரிக்குலஸ்

## V

Vagus nerve — சஞ்சாரி நரம்பு
Valve — வால்வு, கபாடம்
Vascular system — குருதித் தொகுப்பு
Vasdeference — விந்து குழல்

Vasadeferentia — விந்து நுண் குழல்கள்
Vegetalpole — உணவு முனை
Vein — சிரை
Ventral — வயிற்று பக்கம், கீழ்பக்கம்
Ventral aorta — வயிற்றுப் பெருந்தமனி
Ventricle — வென்ட்ரிக்கிள்
Vertebra — முள்ளெலும்பு
Vertebral column — முதுகெலும்புத்தொடர்
Vertebrates — முதுகெலும்பிகள்
Vestigeal orgon — எஞ்சிய உறுப்பு, எச்ச உறுப்பு
Vestiges — எஞ்சிய, எச்சங்கள்
Viscera — உடற்குழி உறுப்பமைப்பு
Visceral arches — விசரல் வளைவுகள்
Visceral layer — உள்ளுறுப்புறை
Vitreous humour — பளிங்கு நீர்
Viviparous — குட்டிபோடுபவை
Vocal cord — குரல் நாண்
Vocal sac — குரல் பை
Voluntary muscle — இயக்கு தசை
Vomer — வோமர்

## W

Warm blooded organism — வெப்ப குருதியுடைய உயிரி
Wart — கழலை
Web — விரலிடைச்சவ்வு
White blood corpuscle — வெள்ளைக் குருதிசெல்
Wolffian Duct — உல்ஃபியன் குழாய்
Worm — புழு
Wrist — மணிக்கட்டு

## X

Xiphisternum — சிஃபிஸ் டெர்னம்

## Y

Yolk — யோக்
Yolk plug stage — யோக் அடைப்பான்நிலை

## ( தமிழ் - ஆங்கிலம் )

### அ

அக உறை — Tunka intima
அக உணர்வுப் பொறிகள் — Interoceptors
அக ஈர்ப்புத்தசை — Adductor
அகச் சட்டகம் — Endoskeleton
அகச் செவுள் — Internal gill
அகப் படை — Endoderm
அகழ்தெலி — Fossil
அக்ரோடாண்ட் — Acrodont
அச்சு — Axis
அச்சுச் சட்டகம் — Axial skeleton
அசிடாபுலம் — Acetabulam
அடர்த்தி — Density
அட்ரினல் சுரப்பிகள் — Adrenal glands
அடி ஆக்சிப்பிட்டல், கபாலப் பின் அடி எலும்பு — Basioccipital
அடிப்படை படலம் — Basement membrane
அடிச்சவ்வு — Basal membrane
அடிலோபோடிடே \ telopodidae
அடிலோஸ்பாண்டைலி — Adelospondyli
அடித்தோல் — Dermis
அண்டம் — Ovum
அண்டக்குழாய் — Oviduct
அண்டக்குழாய் புனல் — Oviducal Funnel
அண்டச்சுரப்பி — Ovary
அண்டப்பை — Ovisac
அண்ணம் — Palate
அண்ண எலும்பு — Palatine
அண்மை — Proximal
அநாமதேய எலும்பு — Osinnominatum
அம்ப்ளிஸ்டோமா — Amblystoma
அமினோ அமிலம் — Amino Acid
அமைலேஸ் — Amylase
அரக்னொய்டுச் சவ்வு — Arachnoid Membrane
அல்னு — Ulna
அல்னேர் — Ulnare
அலிஸ்பீனொய்டு — Alisphenoid

| | | |
|---|---|---|
| அலைட்டஸ் | — | Alytes |
| அரைவட்டக் கால்வாய் | — | Semi Circular Canal |
| அன்யூரா | — | Anura |
| அஸ்ட்ரகொலஸ் | — | Astragalus |

## ஆ

| | | |
|---|---|---|
| ஆக்ஸலாட்டல் | — | Axolotl |
| ஆக்ஸிஜிடைய குருதி, செங்குருதி | — | Oxygenated Blood |
| ஆக்சிஜன் அற்ற குருதி, கருங்குருதி | — | Deoxygenated Blood |
| ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் | — | Oxyhaemoglobin |
| ஆங்குலோஸ்பிலீனியல் | — | Angulo Splenial |
| ஆம்ஃபியூமா | — | Amphiuma |
| ஆரிக்கிள் | — | Auricle |
| ஆரிக்குலோ-வெண்ட்ரிக்குலர் துளை | — | Auriculo Ventricular Aperture |
| ஆரிக்குலோ-வெண்ட்ரிக்குலர் வால்வு | — | Auriculo-Ventricular Valve |
| ஆரிக்கிளிடைத் தடுப்பு | — | Interauricular Septum |
| ஆர்ட்டிகுலார் | — | Articular |

## இ

| | | |
|---|---|---|
| இக்தியோஸ்டீகா | — | Ichthyostega |
| இக்தியோஸ்டீகாலியா | — | Ichthyostegalia |
| இக்தியாய்டியா | — | Ichthyoidea |
| இக்தியோஃபிஸ் | — | Ichthyophis |
| இக்ஸாலஸ் | — | Ixalus |
| இடுப்புத்துடுப்பு | — | Pelvic Fins |
| இடுப்புப்பகுதி | — | Lumbar Region |
| இடுப்பு வளையம் | — | Pelvic Girdle |
| இடைச்சுவர் | — | Septum |
| இடைமூளை | — | Diencephalon |
| இடைநெஃப்ராஸ் | — | Mesonephros |
| இட்டர் | — | Iter |
| இணை | — | Pair |
| இணைப்புத்திசு | — | Connective Tissue |
| இணையுறுப்பு | — | Appendage |
| இணையுறுப்புச் சட்டகம் | — | Appendicular Skeleton |

இயக்கம், இடப்பெயர்ச்சி — Locomotion
இயக்க அலை — Motion Impulse
இயங்கு தசை — Involuntary Muscle
இயக்கு நரம்பு — Motornerve
இயக்குமிடம் — Effector
இயோசைரினஸ் — Eogyrinus
இயோசினோஃபில் — Eosinophil
இரவு வாழ்வி — Nocturnal
இரட்டை சுழற்சி — Double Circulation
இரத்தக்குழாய் — Blood Vessel
இரண்டாம் நிலைப்பால் பண்புகள் — Secondary Sexual Characters
இருதயம் — Heart
இரு அடுக்கு கருக்கோளாக்கம் — Gastrulation
இருகுழியமைப்புடைய — Amphicoelous
இருதலைத்தசை நாண் பள்ளம் — Bicipital Groove
இருதய சூழ் அறை, இருதய சூழ்குழி — Pericardial Fluid
இருதய சூழறைநீர், இருதய சூழறை பாய்மம் — Pericardial Cavity
இருதயத் துடிப்பு — Heart Beat
இருமுனை நரம்புச்செல் — Bipolar Neuron
இருபக்கங் குவிந்த — Biconvex
இருவாழ்வி — Amphibia
இரைப்பை — Stomach
இரைப்பைநீர் — Gastric juice
இலியக்சிரை — Iliac Vein
இலியக்தமனி — Iliae Artery
இளஞ்சிவப்பு — Pink
இனம் — Species
இனஉறவு, தொடர் உறவு, உறவு முறை — Affinity
இனச் சிதைவு, இனப்பண்பழிந்த — Degenerate
இனச்செல், கேமீட் — Gamete
இனச்செல் சுரப்பி — Gonad
இனச்செல் முதிர்தல் — Gametogenesis
இனச்சுரப்பி — Sex Gland
இன்டர் செண்ட்ரம், இடைச் செண்டரம் — Inter Centrum
இனப்பெருக்கம் — Reproduction

இன்டர் கிளவிக்கிள், இடைக் காரை எலும்பு — Inter Clavicle
இன்டர்மெடின் — Itermedin
இன்சுலின் — Insulin
இன்ஃபண்டிபுலம் — Infundibulum
இஷியம் — Ischium

ஈ

ஈருடகவாசி — Amphibia

உ

உடற்குழி — Coelom
உடற்குழி உறுப்பமைப்பு — Viscera
உடற்செயலியல் — Physiology
உட்கரு — Nucleus
உட்கிரகித்தல், உள்ளுறிஞ்சுதல் — Absorption
உட்சுரப்பி — Endocrine Gland
உட்செவி — Inner ear
உட்செவுள், அகச் செவுள் — Internal Gills
உட்செருகல் பகுதி — Insertion
உணவுக்குழல் — Oesophagus
உணருமிடம் — Receptor
உணர் உறுப்புப் பெட்டகம் — Sense Capsule
உணர் குறு இழை — Sensory Hair
உணர்த்திட்டு — Tactile Patch
உணர் நரம்பு — Sensory Nerve
உணர்நீட்சி, டென்டகிள் — Tentacle
உணவூட்டம் — Nutrition
உயிரியல் — Biology
உயிரியல் அறிஞர் — Biologist
உராய்தல் — Friction
உருமாற்றம் — Metamorphosis
உல்ஃபியன் குழாய் — Wolffian
உள்சீரஸ் அடுக்கு — Subserosa
உள்நிணநீர் — Endolymph
உள்நாசித்துளை — Internal Nostril
உள்மடிப்பு — Intucking
உள்பிதுக்கம் — Invagination

உள்ளமைப்பியல் — Anatomy
உள்வெளி — Lumen
உள்ளங்கை எலும்பு — Metacarpel Bone
உள் மியூகஸ் அடுக்கு — Sub Mucous layer
உள்ளூறுப்புறை — Visceral Layer
உறைவிடம் — Habitat

## ஊ

ஊக்கிநீர் — Hormone
ஊர்வன — Reptilia
ஊழி — Era
ஊனுண்ணி — Carnivore

## எ

எக்ஸ்ஆக்சிப்பிட்டல் — Exoccipital
எஞ்சிய உறுப்பு, எச்ச உறுப்பு — Vestigeal Organ
எஞ்சிய எச்சங்கள் — Vestiges
எண்டோதிலியம் — Endothelium
எபிகோரகாய்டு, மேல்கோரகாய்டு — Epicoracoid
எபிநெஃப்ரின் — Epinephrin
எபிஸ்டெர்னம் — Episternum
எப்பித்தீலியம் — Epithelium
எம்பொலோமெரி — Embolomeri
எரித்ரோசைட், சிவப்புக் குருதி செல் — Erythrocyte
எரிப்சின் — Erepsin
எரியாப்ஸ் — Eryops
எருதுத் தவளை — Bull Frog
எலும்பு — Bone
எலும்புக் கவசம் — Bony Armour
எலும்பாக்கம் — Ossification
எலும்பு மஜ்ஜை — Bone Marrow
எலும்பு மீன் — Bony Fish
எலும்பு வரிமேடு — Bony Ridge
எலும்பு வளையம் — Girdle
என்டரோசெப்டார்கள் — Enteroceptors

## ஏ

ஏகுளோசா, நாக்கற்ற — Aglosso
ஏக்ரிஸ் — Acris
ஏபோடா, கால்களற்ற — Apoda

## ஐ

ஐவிரலமைப்புடைய இணை
யுறுப்பு — Pentadactyl limb

## ஒ

ஒட்டுண்ணி — Parasite
ஒட்டுறுப்பு — Sucker
ஒத்த பற்கள் — Homodont
ஒலி உணரும் திட்டு — Acoustic Spots
ஒலி உணரும் இழை — Acoustic Hair
ஒஃபிடெர்பிட்டான் — Ophiderpeton

## ஃ

ஃபாசில், அகழ்தெலி — Fossil
ஃபிபுலா — Fibula
ஃபிராண்டல் நெற்றி எலும்பு — Frontal
ஃபிரான்டோபரைடல் — Fronto-Parietal
ஃபில்லோஸ்பான்டைலி — Phyllospondyli
ஃபீமர், தொடை எலும்பு — Femur
ஃபெமோரல் தமனி — Femoral Artery
ஃபெனரோகுளோசா நாக்
குடைய — Phanero Glossa
ஃபைபிரினோஜன் — Fibrinogen
ஃப்ரைனோமெரிடே — Phrynomeridae

## க

கடினத்தாய் மெல்லியம் — Duramater
கடைநெஃப்ராஞ் — Metauephros
கண்குழி — Orbit
கண்குழி ஆப்பெலும்பு — Orbitosphenoid
கண்குழி இடைத் தடுக்கு — Inter Orbital Septem

| | | |
|---|---|---|
| கண்ணின் கீழ் இமை | — | Lower Eye lid |
| கண்விழிப் ப்டலம் | — | Cornea |
| கண்ணின் பாவை, கட்புரை | — | Pupil |
| கண்விழிநீள் தசை நரம்பு | — | Abducens |
| கணையம் | — | Pancreas |
| கணுக்கால் | — | Tarsus, Ankle |
| கணுக்கால் எலும்புகள் | — | Tarsals |
| கதிரி | — | Spindle |
| கதுப்பு | — | Lobe |
| கதுப்புத் துடுப்புடைய மீன் | — | Lobe Fin Fish |
| கரியமல வாயு, கரியமலக் காற்று | — | Carbondioxide |
| கரு | — | Embryo |
| கருக்கோளக் குழி | — | Blastula |
| கருக்கோளச் செல் | — | Blastomere |
| கருச்சவ்விகள் | — | Amniota |
| கருநடுக்குடல் | — | Midgut |
| கருப்பை | — | Uterus |
| கருமுட்டை | — | Egg |
| கருமுன்குடல் | — | Fore Gut |
| கரு வளர்ச்சி இயல் | — | Embryology |
| கருவுறல் | — | Fertilization |
| கரோடிட் அடித்தமனி | — | Carotid Trunk |
| கரோடிட் தமனி | — | Carotid Artery |
| கரோனரி நீட்சி | — | Coronary Process |
| கரோடிட் வளைவு | — | Carotid artery |
| கலவி, புணர்ச்சி | — | Copulation |
| கலவித்திண்டு | — | Nupital pad |
| கலப்பு நரம்பு | — | Mixed nerve |
| கலவியுறுப்பு | — | Copulatory Organ |
| கல்லீரல் | — | Liver |
| கல்லீரல் சிரை | — | Hepatic vein |
| கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை | — | Hepatic portal vein |
| கல்லீரல் போர்ட்டல் தொகுப்பு | — | Hepatic portal system |
| கல்லீரல் பைக் குழிவு | — | Hepatic sinus |
| கழலை | — | Wart |
| கழுத்துப்பகுதி | — | Cervical region |

## கா

| | | |
|---|---|---|
| காப்பிட்டுலும் | — | Capitulam |
| காரணி | — | Factor |
| காரத்தன்மை | — | Alkaline |
| கார்டினல் சிரை | — | Cardinal Vein |
| கார்டியக் இரைப்பை | — | Cardiac stomach |
| கார்டியக் தசை, இருதயத் தசை | — | Cardiac Muscle |
| கார்டியோகிராம், இருதயத் துடிப்பு நெளிவரை | — | Cardiogram |
| கார்டெக்ஸ், புறணி | — | Cortex |
| கார்ப்பல் எலும்புகள் மணிக் கட்டு எலும்புகள் | — | Carples |
| கார்போஹைட்ரேட் | — | Carbohydrate |
| கார்போனிஃபெரெஸ் காலம் | — | Carboniferous period |
| கால் கட்டை விரல் | — | Hallux |
| கால்கார் | — | Calcar |
| கால்கேனியம் | — | Calcaneum |
| கால்சியம், சுன்னப்பொருள் | — | Calcium |
| காலுமெல்லா ஆரிஸ் | — | Calumella Auris |
| கால்விரல் | — | Toe |
| காஸ்மாய்டு செதில் | — | Cosmoid scale |

## கி

| | | |
|---|---|---|
| கிரிகாய்டு | — | Cricoid |
| கிராசோப்டெரிஜியன் | — | Crossopoterygian |
| கிரீட்டேஷியஸ் காலம் | — | Cretaceous period |
| கிரிப்டோபிராங்கஸ் | — | Cryptobranchus |
| கிளாவிக்கிள், காரை எலும்பு | — | Clavicle |
| கிளினாய்டு குழி | — | Glenoid Cavity |
| கிளீத்ரம் | — | Cleithrum |
| கிளைமூச்சுக் குழல் | — | Bronchi |

## கீ

| | | |
|---|---|---|
| கீழ்க்கழுத்துக் தமனி | — | Subclavian Artery |
| கீழ்நாக்கு நரம்பு | — | Hypoglossal Nerve |
| கீழ்த்தள்ளும் தசை | — | Depressor |
| கீழ்த்தாடை | — | Mandible |
| கீழ்ப்பெரும் சிரை | — | Postcaval Vein |

## கு

குச்சி செல்கள் — Rods (Rods and Cones)
குடல்தாங்கி படலம் — Mesentery
குட்டிபோடுபவை — Viviparous
குடற்நுண்நீர்க்குழாய்கள் — Lacteral
குடும்பம் — Family
குரல் நாண் — Vocal Chord
குரமாடோஃபோர்ஸ் — Chromatophores
குரல் பெட்டகம் — Larynx
குரல்பை — Vocal sac
குரல்வளை அறை — Laryngeal Camber
குரல்வளைத்துளை — Glottis
குரல்வளை-மூச்சுக்குழாய்அறை — Laryngo Tracheal Chamber
குருதி — Blood
குருதி உறைதல் — Blood Cloting
குருதிக்குழாய் — Blood Vessel
குருதிச்செல்கள் — Blood Carpuscles
குருத்தெலும்பு, முருந்து — Cartilage
குருத்தெலும்புக் காப்பு — Cartilaginous pad
குருத்தெலும்பு மீன், முருந்து மீன் — Cartilaginous Fish
குருதித் தொகுப்பு — Vascular system
குருதி நுண் தகடுகள் — Blood Platelets
குருதி மண்டலம் — Blood Vascular system
குவாட்ரேட் — Quadrate
குவாட்ரேட்டோஜூகல் — Quadrato Jugal
குவியதூரம் — Focal length
குழலில்லாச்சுரப்பி — Ductless gland
குழாய் — Duct
குழிந்த — Concave
குளிர்குருதி உயிரி — Cold Blooded Animal
குளுடியஸ் — Gluteus
குறுஇழை — Cilia
குறுக்குத் தடுப்பு — Transverse Septum
குறுக்குநீட்சி — Transverse process
குறுக்கிடைத் தடுக்கு — Septum Transversum
குறுவாய்த்தவளை — Narrow Mouthed Frog
குறளி, மடக்குத்தசை — Flexor

கூ

கூம்புச்செல்கள் — Cones (Rods and Cones)
கூழ்க்குழி — Pulp Cavity

கே

கேகாப்ஸ் — Cacops

கை

கை — Manus
கைச்சிரை — Brachial Vein
கைத்தமனி — Brachial Artery
கைமோகிராப் — Kymograph
கைவிரல் — Fingers

கொ

கொழுப்பு — Fat (lipid)
கொழுப்பு அமிலம் — Fatty Acid
கொழுப்புடல்கள் — Fat Bodies
கொழுநீர் — Lymph

கோ

கோடைத்துயில் — Summer Sleep
கோரகாய்டு — Coracoid
கோழை — Mucous

ச

சக்தி — Energy
சஞ்சாரி நரம்பு — Vagus Nerve
சட்டகம், எலும்புக்கூடு — Skeleton
சட்டகத்தசை, வரியுடைத் தசை — Skeletal Muscle
சப்கிளாவியன் தமனி — Subclavian Artery
சமச்சீர் — Symmetry
சமனநிலை — Equlibrium
சயாடிக்தமனி — Sciatic Artery
சலமாண்டர் — Salamander
சலமாண்ட்ராய்டியா — Salamandroidea
சவ்வு — Membrane
சவ்வு எலும்பு — Membrane Bone
சாக்குலஸ் — Sacculus

சாய்வுத்தசை — Oblique muscle
சார்டோரியஸ் — Sartorius
சாரோப்ளூரா — Sauropleura
சாலியென்ஷியா — Salientia
சிக்கல்சவ்வு — Membranous labyrinth
சிசிலியன்கள் — Cabcilians
சிதைவுமாற்றம் — Katabolism
சிரை — Vein
சிலேட்டுமப் படலம் — Mucous membrane
சிவப்புக் குருதி செல் — Red Blood Carpuscle
சிறுநீரகம் — Kidney
சிறுநீர் — Urine
சிறுநீரகக் குழாய் — Ureter
சிறுநீரகத் தமனி — Renal Artery
சிறுநீர்ப்பை — Urinary Bladder
சிறுநீரகச்சிரை — Renal Vein
சிறுநீரக நுண்குழல் — Uriniferous Tubule
சிறுநீரகபோர்ட்டல் அமைப்பு — Renal portal system
சிறுநீர் இனப்பெருக்கக்குழாய் — Urinogenital Duct
சிறுநீரக இனப்பெருக்கத் தொகுப்பு, கழிவுநீக்கஇனப் பெருக்கத் தொகுப்பு — Urinogenital system
சிறுமூளை — Cerebellum
சினை — Spawn
சிறுஆரிக்குலர் துளை — Sinu-Auricular Aperture
சினுஞ்சியம் — Synangium
சிஸ்டோல் விரிந்தநிலை — Systole
சிஸ்டமிக் அடித்தமனி — Systemic Trunk
சிஸ்டமிக் சுழற்சி — Systemic Circulation
சிஃபிஸ்டெர்னம் — Xiphisternum
சீரஸ் அடுக்கு — Serous layer
சுரினத் தேரை — Surinam Toad
சுரப்புநீர் — Secretion
சுருள் வால்வு — Spiral Valve
சுயூடிடே — Pseudidae
சுவாசம் — Respiration
சுவை அரும்பு — Taste Bud
சுவை உணர் பொறி — Gustatoreceptor
சுழற்றுத் தசை — Rotator
சூழ்நிலை — Environment
சூழ்மேல் வளர்ச்சி — Epiboly

சூழ் எலும்பு — Investing Bone
செப்டம்டிரான்ஸ்வோர்சம் — Septum Transversum
செட்டோமாக்சில்லா — Septomaxilla
செமிடென்டினோசஸ் — Semitendinosus
செரித்தல், சீரணம் — Digestion
செரிப்ரம், பெருமூளை — Cerebrum
செல் — Cell
செல் சவ்வு — Cell membrane
செல் பிளவு — Cell Division
செவிக்கல் — Otolith
செவிப்பறைச் சவ்வு — Tympanic membrane
செவி நரம்பு — Auditory Nerve
செவிப்பறை — Tympanum
செவிப் பிளவு — Otic notch
செவிப் பெட்டகம் — Auditory Capsule
செவுள் — Gill
செவுள் உட்செல் தமனி — Afferent Branchial artery
செவுள் சுவாசம் — Gill-Breathing
செவுள் பிளவு — Gill slit
செவுள் பிளவுகள் — Gill clefts
செவுள் மூடி — Operculum
செவுள் மூடி — Gill Cover
செவுள் வளைவு — Branchial Arch
செவுள் வளைவுச் சட்டம் — Branchial Arch
செவுள் வெளி செல் தமனி — Efferent Branchial Artery
சென்ட்ரம், மத்தியப்பகுதி — Centrum
சென்ட்ரோலினிடே — Centrolenidae
சேய்மை — Distal
சைட்டோபிளாசம் — Cytoplasm
சைரன் — Siren
சைலூரியன் காலம் — Silurian period
சைனஸ்வினோசஸ் — Sinus Venosus

## ட

டயன்செஃபலான் — Dience Shalon
டயஸ்டோல், விரித்தநிலை — Diastole
டாபுலார் எலும்பு — Tabular Bone
டாலிக்கோசோமா — Dolichosoma
டிபியா — Tibia
டிபியோஃபிபுலா — Tibio Fibula

டியூராமாடர் — Dura Mater
டியோடினம் — Duodenum
டிப்ரெஸ்சார் மாண்டிபுலி — Depressor Mandibuli
டிப்ளோகாலஸ் — Diplocaulus
டிரிப்சின் — Trypsin
டிரிமட்டோசாரஸ் — Tremato saurus
டிவோனியன் காலம் — Devonian period
டிஸ்கோக்ளாசிடே — Discoglossidae
டிஃப்லோநெக்டஸ் — Typhlonectes
டிரொக்ளியார் நரம்பு — Trochlear Nerve
டெம்பொரல், பொட்டுப்பகுதி,
பொறிப்பகுதி — Temporal
டெர்மல் கவசம் — Derma Armor
டெரிகாய்டு — Pterygoid
டெல்டாய்டு முகடு — Deltoid Crest
டென்ட்ரோபோடிடே — Dentropodidae
டெஸ்மோநாத்தஸ் — Desmognathus

## த

தகவமைப்பு — Adaptation
தசை — Muscle
தசைநார் — Muscle Fibre
தசைநார், தசைத்தளை — Tendon
தசைத்துண்டம் — Myotome
தசைத்தோல்சிரை — Musculo Cutaneous Vein
தண்டுவட நரம்பு — Spinal Nerve
தந்துகி, நுண்குழாய் — Capillary
தந்துகி முடிச்சு — Glomerulus
தமனி, நாடி — Artery
தமனித்தொகுப்பு — Arterial system
தமனி வளைவுக் குழல்கள் — Aortic Arches
தலை — Head
தலைபிரட்டை — Tadpole
தலைமடிப்பு — Head Fold
தலைமுன்முனை — Snout
தவளை — Frog
தனித்த — Free
தன்மயமாதல் — Assimilation
தாடை — Jaw
தாடை எலும்பு — Maxilla

| | | |
|---|---|---|
| தானியங்கு நரம்பு மண்டலம், பரிவு நரம்பு மண்டலம் | — | Autonomous Nervous system |
| திசு | — | Tissue |
| திண்டு | — | Pad |
| திரிகம் | — | Sacrum |
| திரிகமுள்ளெலும்பு | — | Sacral Vertebra |
| துடுப்பு | — | Fin |
| துடுப்பு எலும்பிழைகள் | — | Bony Fin rays |
| துடுப்பு முட்கள் | — | Fin rays |
| துளை, புழை, துவாரம் | — | Apperture |
| தேரை | — | Toad |
| தைமஸ் | — | Thymus |
| தைராக்ஸின் | — | Thyroxin |
| தொகுதி | — | Phylum |
| தொண்டை | — | Pharynx |
| தொடு உணர் செல் | — | Tactile Cell |
| தொடு உணர்வுப் பொறி | — | Tangoreceptor |
| தொல்லுயிரியல், புதைபடிவ இயல் | — | Palaeontology |
| தோல் | — | Skin |
| தோல் சுரப்பி | — | Cutaneous Gland |
| தோல் சுவாசம் | — | Cutaneous Respiration |
| தோல் தகடு | — | Dermal Plates |
| தோலுரித்தல் | — | Moulting |
| தோள்பட்டை எலும்பு | — | Scapula |
| தோற்றம் | — | Origin |
| த்ராம்போசைட், குருதி நுண் தகடு | — | Thrombocyte |

## ந

| | | |
|---|---|---|
| நச்சுச் சுரப்பி | — | Poison Gland |
| நடு அடுக்கு | — | Mesoderm |
| நடு உறை | — | Tunica media |
| நடுச்செவி | — | Middle ear |
| நடுமூளை | — | Mid Brain |
| நரம்பு | — | Nerve |
| நரம்பு செல் திரட்சி | — | Ganglion |
| நரம்புத்தண்டு | — | Nerve Cord |
| நன்னீர் | — | Fresh Water |
| நாக்கு | — | Tongue |

| | | |
|---|---|---|
| நாக்குச்சிரை | — | Lingual |
| நாக்குத்தமனி | — | Lingual Artery |
| நாக்குத்தொண்டை நரம்பு | — | Glossopharyngeal Nerve |
| நாசி எலும்பு, நேசல் | — | Nasal |
| நாரிணைத்திசு | — | Ligament |
| நான்கு கால் உயிரிகள் | — | Tetrapoda |
| நானோபாட்ராக்கஸ் | — | Nannobatrachus |
| நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு | — | Nictitating membrane |
| நிக்டிபாட்ராக்கஸ் | — | Nyctibatrachus |
| நீட்டுத்தசை | — | Extensor |
| நிணநீர் | — | Lymph |
| நிணநீர் இருதயம் | — | Lymph Heart |
| நிணநீர்க்குழி | — | Lymph Space |
| நிணநீர்த் தொகுப்பு | — | Lymphatic system |
| நியூட் | — | Newt |
| நியூட்ரோஃபில் | — | Neutrophil |
| நியூரல்நீட்சி | — | Neural Process |
| நியூரல் புழை | — | Neural pore |
| நியூரல் முள் | — | Neural Spine |
| நியூரல் வளைவு | — | Neural Arch |
| நியோடெனி | — | Neoteny |
| நிழற்படகருவி | — | Camera |
| நீளி | — | Extensor |
| நீள்தசை | — | Longitudinal muscle |
| நீள்வட்டம் | — | Oblong |
| நீள் வால்வு | — | Longitudinal Valve |
| நிறமி | — | Pigment |
| நீர்நிலவாழ்வன | — | Amphibia |
| நீள்வட்டத்துளை | — | Fenestra Ovalis |
| நுகர்ச்சிக் கதுப்பு | — | Olfactory Lobe |
| நுகர்ச்சித் தன்மை | — | Sense of smell |
| நுகர்ச்சி பெட்டகம் | — | Olfactory capsule |
| நுகர்ச்சிப்பை | — | Olfactory sac |
| நுண்காற்றறை | — | Alveolus |
| நுண்சிறுநீரகம் | — | Nephridia |
| நுண்தமனி | — | Arteriole |
| நுண் நாரிழை | — | Fibril |
| நுண்மூச்சுக்குழல் | — | Bronchiole |
| நுரையீரல் | — | Lung |
| நுரையீரல் சுவாசம் | — | Pulmonary respiration |

நுரையீரல் தோல் அடித்தமனி — Pulmonary-cutaneous trunk
நெக்டோஃபிரின் — Nectophryne
நெக்ட்யூரஸ் — Necturus
நெம்புகோல் — Lever
நெற்றி எலும்பு — Frontal
நேர்முக இணைப்பு — Autostylic
நொதி — Enzyme
பகல் வாழ்வி — Diurnal
பக்கக் கோடு — Lateralline
பக்கக் கோட்டுப் புலனுறுப்பு — Lateral line sense organ
பக்க வயிற்றுச்சிரை — Lateral abdominal vein
பசைக்குழை — Emulsify
படிகலென்ஸ் — Crystalling lens
படிமலர்ச்சி, பரிணமம் — Evolution
படுக்கைமட்டம் — Horizontal
பந்துகிண்ணமூட்டு — Ball and socket joint
பயாவுறை — Pia mater
பயிறுண்ணி — Herbivore
பரவல் — Distribution
பரிவுநரம்பு — Synthetic nerve
பரிவுநரம்பு மண்டலம் — Sympathetic nervous system
பரோடிட் சுரப்பி — Parotid gland
பரைட்டல் — Parietal
பரைட்டல் அடுக்கு — Parietal layer
பரைட்டல் இடை எலும்பு — Inter parietal bone
பல்பஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் — Bulbus arteriosus
பல்லமைவு — Dentition
பறக்கும் தவளை — Flying frog
பற்காழி, தந்தினி — Dentine
பற்சிப்பி — Enamel
பாதம் — Foot
பாத எலும்பு — Metatarsal
பாராஸ்பீனாய்டு — Parasphenoid
பார்வைக் கதுப்பு — Optic lobe
பார்வைக் கதுப்புக்குழி — Optocoels
பார்வை நரம்பு குறுக்கீடு — Optic chiasma
பாலூட்டிகள் — Mammals
பிடர் எலும்பு — Atlas
பிடர் முண்டு — Occipital condyle
பிடர்-முள்ளெலும்புத் தமனி — Occipito-vertebral artery

பிட்யூட்டரி உறுப்பு — Pituitary body
பிட்யூட்டரிச் சுரப்பி — Pitutary gland
பிட்டர்ஸ் உறுப்பு — Bidder's organ
பிதுக்கப் பை — Ampulla
பித்தநீர் — Bile
பித்தநீர்க் குழாய் — Bile duct
பித்தநீர் பை குழாய் — Cystic duct
பித்த நீர்ப்பை — Gall Bladder
பியூஃபோ, தேரை இனம் — Bufo
பியூட்நேரியா — Buetineria
பியூபிஸ் — Pubis
பியூஃபோனிடே — Bufonidae
பிரேக்கியாப்ஸ் — Btachyops
பிராங்கியோசார் — Branchiosaur
பிளவிப் பெருகல் — Cleavage
பிளவு — Fission
பிறைவால்வு, பிறைகபாடம் — Semi lunar valve
பின் கார்டினல் சிரை — Post cardinal vein
பின் கார்டினல் விரிவுசிரை — Posterior cardinal sinus
பின்கார்னுவா, பின்கொம்பு நீட்சி — Posterior cornu
பின்கிளேத்ரம், பின்கம்பி எலும்பு — Post cleithrum
பின்குழியமைப்பு — Opisthocoelous
பின்னங்கால், பின் இணையுறுப்பு — Hind Limb
பின் சிறுகுடல் — Ileum
பின் பகுதி — Posterior
பின் மூளை — Hind Brain
பீடோ ஜெனிசிஸ் — Paedogenesis
புணர் மெலியம் — Conjunctiva
புரதம் — Protein
புழு — Worm
புற அடுக்கு — Ectoderm
புற ஈர்ப்புத் தசை — Abductor
புற உணர்வுப் பொறிகள் — Exteroceptors
புற உறை — Tunica externa
புற சட்டகம் — Exoskeleton
புறச் செவுள்கள் — External Gills
பெக்டொராலிஸ் — Pectoralis
பெப்ஸின் — Pepsin

பெருந்தமனி, மகா தமனி — Aorta
பெருந்துளை — Foramen Magnum
பெர்மியன் காலம் — Permian period
பெலோபாடிடே — Pelobatidae
பெற்றோர் கவனிப்பு, சேய் பேணல் — Parental care
பேசோஃபில் — Basophil
பேரினம் — Genus
பேலியோசோயிக் ஊழி — Palaezoic era
பைக்குழிவு — Sinus
பைசெப்ஸ், இருதலைத்தசை — Bicaps
பைப்பா — Pipa
பைப்பிடே — Pipidae
பைரிபார்மிஸ் — Pyriformis
பைலாஞ்சியம் — Pylangium
பைலோரிக் இரைப்பை — Pyloric stomach
பைலோரிக் சுருங்குத் தசை — Pyloric sphincter
பைனியல் உறுப்பு — Pineal body
பொட்டாலியின் குழாய் — Ductus botalli
பொட்டுப்பகுதி — Temporal region
பொதுக்கழிவறை — Cloaca
பொதுக்கழிவறைப் புழை
பொதுக்கழிவறைத்துளை
பொதுக்கழிவாய் — Cloacal aperture
பொருத்துவாய் — Suture
போர்ட்டல் சிரை — Portal vein
போர்ட்டல் தொகுப்பு — Portal system
பௌமனின் பெட்டகம் — Bowman capsule
ப்யூபிக் இணைவு — Pubic symphysis
ப்ளூரல் சவ்வு — Pleural membrane
ப்ளூரோடாண்ட், பக்க இணைப்புப் பற்கள் — Pleurodont
ப்ளூரோ-பெரிடோனியல் குழி — Pleuro-peritoneal cavity

## ம

மடக்குத்தசை — Flexor muscle
மணிக்கட்டு — Wrist, carpus
மண்ணியல் வல்லுநர் — Geologist
மண்டை ஓடு — Skull

| | | |
|---|---|---|
| மண்ணீரல் | — | Spleen |
| மண்புழு | — | Earth worm |
| மண்வாரி பாதந்தேரை | — | Spade foot toad |
| மத்தியக் கால்வாய் | — | Central canal |
| மயோபாட்ராக்கஸ் | — | Myobatrachus |
| மலக்குடல், நேர்க்குடல் | — | Rectum |
| மலத்துளை துடுப்பு | — | Anal fin |
| மலப்புழை, மலவாய் | — | Anus |
| மன்ரோவின் துளை | — | Foramen of Monroe |
| மாசேடர் | — | Massater |
| மாதிரி எடுத்துக்காட்டு | — | Typical |
| மார்புக்குழாய் | — | Thoracic duct |
| மார்புத் துடுப்பு | — | Pectoral fin |
| மார்பெலும்பு | — | Sternum |
| மார்பு வளையம் | — | Pectoral girdle |
| மால்பீஜியன் அடுக்கு | — | Malpighian layer |
| மால்பீஜியன் பெட்டகம் | — | Malpighian capsule |
| மாற்று எலும்புகள் | — | Replacing bones |
| மாற்றுக் குழியமைப்பு | — | Hetro coelous |
| மானோசைட் | — | Monocyte |
| மீசார்க்கியம் | — | Mesorchium |
| மீசோ சோயிக் ஊழி | — | Mesozoic era |
| மீசோவேரியா | — | Mesovaria |
| மீள் திசு, இசிவுத்திசு | — | Elastic tissue |
| மீன் | — | Fish |
| மீன்கள் | — | Pisces |
| முகடு | — | Crest |
| முகப்பு | — | Facia |
| முகநரம்பு | — | Facial nerve |
| முகர் கதுப்பு | — | Olfactory lobe |
| முகிழ்ப்பு | — | Tubercle |
| முக்கிளை நரம்பு | — | Trigeminal nerve |
| முடிவு நூலிழை | — | Filum terminale |
| முட்டையிட்டு குஞ்சு பொறிப்பவை | — | Oviparous |
| முதல் பிளவுப் பெருகல் மட்டம் | — | Firt cleavage Plane |
| முதற்படி நிலை | — | First stage |
| முதிராப்பண்புடைய; வளர்ச்சியின் மிகமுற்பட்டபடிநிலை | — | Primitive |
| முதிர்ப் பிரிவினை | — | Maturation division |
| முதுகெலும்பு | — | Back bone |

முதுகெலும்பு, முள்ளெலும்புத் தொடர் — Vertebral Column
முதுகெலும்பிகள் — Vertebrates
முதுகுத் தண்டு — Notochord
முதுகுத் துடுப்பு — Dorsal fin
முதுகு நாணுடையன, முதுகுத் தண்டுடையன கார்டேடா — Chordata
முதுகுப் பக்கம், மேல் பக்கம் — Dorsal
முதுகுப்பக்க இடுப்புச்சிரை — Dorso-Lumbar vein
முதுகுப்பக்கக் கதுப்பு — Dorsal Lobe
முதுகுப் பிளவு — Dorsal Fissure
முதுகுப் பெருந்தமனி — Dorsal Aorta
முதுகுநீவிலா எலும்பு — Dorsal rib
முருந்து எலும்பு — Calcified cartilage
முழங்கால் மூட்டு — Knee Joint
முள் — Spine
முள்ளெலும்பு — Vertebra
முற்றுப் பெறுத, முழுமையடையாத — Incomplete
முற்றுப்பெறு இரட்டைச் சுழற்சி — Incomplete double circulation
முன்கார்டினல் சிரை — Anterior Cardinal vein
முன்கார்டினல் பைக் குழிவு — Anterior cardinal sinus
முன்கார்னுவா, முன்நீட்சி — Anterior Cornua
முன் குழியமைப்புடைய — Procoelous
முன்கோராய்டு பிளெக்சஸ் — Anterior Choroid plexus
முன்கை — Antebrachium
முன்சிறு குடல் — Duodenum
முன்தாடை எலும்பு — Premaxilla
முன்நெஃப்ராஸ் — Pronephros
முன்ஃபிராண்டல், முன் நெற்றி எலும்பு — Pre Frontal
முன்பெருஞ்சிரை — Pre caval vein
முன்மூளை — Fore Brain
முன் வயிற்றுச் சிரை — Anterior abdominal vein
முன்வோமர் — Prevomer
முன்னங்கால், முன் இணையுறுப்பு — Fore limb
முன்னோர் — Ancestor
மூச்சுக்குழல் — Trachea
மூச்சை உள்ளிழுத்தல் — Inspiration

| | | |
|---|---|---|
| மூச்சு வெளிவிடுதல் | — | Expiration |
| மூட்டு | — | Joint |
| மூவாரங்கொண்ட எலும்பு | — | Triradiate bone |
| மூல இனச்செல் | — | Germ Cell |
| மூல கருக்குடல் | — | Archenteron |
| மூலக் கருக்கூறு | — | Rudiment |
| மூலத்தமனி | — | Truncus Arteriosus |
| மூளை | — | Brain |
| மூளை தண்டு வட பாய்மம் | — | Cerebro-spinal fluid |
| மூளை நரம்பு | — | Cranial nerve |
| மூளை நரம்புகள் | — | Cranial nerves |
| மூளைப்பெட்டகம், கபாலம் | — | Cranium |
| மெகலோபட்ராக்கஸ் | — | Megalobatrachus |
| மெக்கலின் முருந்து | — | Meckel's Cartilage |
| மெடுல்லா, அகணி | — | Medulla |
| மெடுல்லா ஆப்ளாங்கேட்டா முகுளம் | — | Medulla Oblongata |
| மெலனோபாட்ராக்கஸ் | — | Melano batraceus |
| மேலிழுக்கும் தசை | — | Levator |
| மேல்தாடை | — | Upper Jaw |
| மேற்கரம் | — | Ante brachium |
| மேற்கை | — | Brachium |
| மேற்கை எலும்பு | — | Humerus |
| மேற்கை நரம்புப் பின்னல் | — | Brachial plexus |
| மேற்தாடைப் பற்கள் | — | Maxillary Teeth |
| மைக்ரோ பிராக்கிஸ் | — | Micro brachis |
| மைக்ரோ ஹைலா | — | Microhyla |
| மைக்ரோஹைலிடே | — | Microhylidae |
| மைய நரம்பமைப்பு, மத்திய நரம்புத் தொகுப்பு | — | Central nervous system |
| மைலோஹையாய்டு | — | Mylohyoid |

**ய**

| | | |
|---|---|---|
| யுட்ரிக்குலஸ் | — | Utriculus |
| யூரியா | — | Urea |
| யூரியோடஸ் | — | Euryodus |
| யூரியோடிஃப்லஸ் | — | Uraeotyphlus |
| யூரோட்லா | — | Urodela |
| யூரோஸ்டைல் | — | Urostyle |
| யோக் | — | Yolk |
| யோக் அடைப்பான் நிலை | — | Yolk plug stage |

## ர

| | | |
|---|---|---|
| ராக்கோஃபோரிடே | — | Racophoridae |
| ராச்சிடோமி | — | Rachitomi |
| ராமஸ் கம்யூனிகன்ஸ் | — | Ramus Communicans |
| ராமனெல்லா | — | Ramanella |
| ராணா | — | Rana |
| ராணிடே | — | Ranidae |
| ரேடியோ அல்னா | — | Radio-ulna |
| ரைனோடெர்மாட்டிடே | — | Rhinodermatidae |
| ரைனோஃப்ரைனிடே | — | Rhinophrynidae |

## ல

| | | |
|---|---|---|
| லகீனா | — | Lagena |
| லாக்டியல் | — | Lacteal |
| லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் | — | Islets of langerhans |
| லாபரின் தோடாண்ஷியா | — | Labyrinthodontia |
| லான்ஜிசிமஸ் டார்சி | — | Longissimus dorsi |
| லியூக்கோசைட் | — | Leucocyte |
| லியோபெல்மா | — | Liopelma |
| லியோபெல்மிடே | — | Leiopelmidae |
| லிங்குவல்சிரை | — | Lingual vein |
| லிம்ஃபோசைட்ஸ் | — | Lymphocytes |
| லெப்டோடாக்டைலிடே | — | Leptodactylidae |
| லெப்போஸ்பாண்டைலி | — | Lepospondyli |
| லோக்சோம்மா | — | Loxomma |
| லைசோரோஃபஸ் | — | Lysorophus |
| லைப்பேஸ் | — | Lipase |

## வ

| | | |
|---|---|---|
| வகை | — | Class |
| வகைப்பாடு | — | Classification |
| வட்டத்தசை | — | Circular muscle |
| வண்ணப்படலம் | — | Iris |
| வயிற்றறை | — | Abdominal Cavity |
| வயிற்றுப்பகுதி விலா எலும்பு | — | Abdominal rib |
| வயிற்றுப் பக்கம், கீழ்ப்பக்கம் | — | Ventral |
| வயிற்றுப் பெருந்தமனி | — | Ventralaorta |
| வரியற்றத் தசை | — | Unstriped muscle |

| | | |
|---|---|---|
| வரிப்பள்ளம் | — | Groove |
| வரிமேடு | — | Ridge |
| வளர்ச்சி | — | Growth, Development |
| வளர்ச்சி அரைக்கோளம் | — | Animal Hemisphere |
| வளர்ச்சி குன்றிய | — | Poorly Developed |
| வளர்சிதை மாற்றம் | — | Metabolism |
| வளைத்தசை, வட்டத்தசை | — | Circular Muscle |
| வளைநகம் | — | Clan |
| வளர்மாற்றம் | — | Anabolism |
| வாய்க்குழி | — | Buccal cavity |
| வால் | — | Tail |
| வால்வு, கபாடம் | — | Valve |
| வாலுள்ளன | — | Caudata |
| வால் எலும்பு | — | Coccyx |
| வால் துடுப்பு | — | Tail Fin |
| வால் மொட்டு | — | Tail Bud |
| வாழ்க்கை வரலாறு | — | Life History |
| வாழ்வழிந்த | — | Extinct |
| வாழும் முறை | — | Habit |
| விசரல் வளைவுகள் | — | Visceral Arches |
| விந்து | — | Sperm |
| விந்துக் குழல் | — | Vas Deferens |
| விந்தகம் | — | Testis |
| விந்துநுண் குழல்கள் | — | Vasa Efferentia |
| விரல் | — | Digit |
| விரல் எலும்புகள், கணு எலும்புகள் | — | Phalanges |
| விரலிடைச்சவ்வு | — | Web |
| விரிந்தநிலை (இருதயம்) | — | Diastole |
| விலா எலும்பு | — | Rib |
| விழிக்குழி | — | Eye socket |
| விழித்திரை | — | Retina |
| விழிப்புறப்படலம் | — | Sclerotic Coat |
| விழியடிக் கரும்படலம் | — | Choroid Coat |
| விழியியக்க நரம்பு | — | Oculomotor Nerve |
| விழியுருள் | — | Eye Ball |
| வெளிச்செல் நரம்பு | — | Efferent Nerve |
| வெளி நாசி | — | External Nostril |
| வெப்பக் குருதியுடைய உயிரி | — | Warm Blooded Organism |
| வெப்ப நிலைமாறும் குருதி | — | Poikilo Therm |

வெப்ப மண்டலப் பகுதி — Tropical Region
வெள்ளைக் குருதி செல் — Leucocyte, W.B.C.
வெளிறிய, வெளுத்த — Pale
வெளிநரம்பு மண்டலம் — Peripherai Nervous System
வென்ட்ரிக்கிள் — Ventricle
வேர் — Root
வோமர் — Vomer

## ஜ

ஜுகல் — Jugal
ஜிம்னோபிஸ் — Gymnopis
ஜிம்னோஃபியானா — Gymnophiona
ஜுராசிக் காலம் — Jurassic Period

## ஸ

ஸ்காபுலா — Scapula
ஸ்குவாமோசல் — Squamosal
ஸ்டராட்டம் காம்பாக்டம் — Steratum Compactum
ஸ்டாரட்டம் ஸ்பாஞ்சியோசம் — Stratum Spongiosum
ஸ்டீரியோஸ்பாண்டைலி — Stereo Spondyli
ஸ்நௌட், தலைமுன்முனை — Snout

## ஹ

ஹீமல்முள் — Haemal Spine
ஹீமவ் வளைவு — Haemal Arch
ஹீமேடின் — Haematin
ஹீமோகுளோபின் — Haemo Globin
ஹியூமரஸ் — Humerus
ஹிலியோஃபிரினிடே — Heleophrynidae
ஹைலா — Hyla
ஹைலிடே — Hylidae
ஹைலா ஆர்போரியா — Hyla Arborea
ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் — Hydrochloric Acid
ஹைப்போஃபைசிஸ் — Hypophysis
ஹையாய்டு உறுப்பமைவு — Hyoid Apparatus

# தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

சென்னை

★

பின்வரும் பொருள்களில்

பட்டப்படிப்பிற்குரிய நூல்கள்

விரைவில் வெளிவரும்

| | | | |
|---|---|---|---|
| கணிதம் | — | 41 | நூல்கள் |
| இயற்பியல் | — | 28 | ,, |
| வேதியியல் | — | 39 | ,, |
| தாவரவியல் | — | 30 | ,, |
| விலங்கியல் | — | 40 | ,, |
| பொறியியல் | — | 50 | ,, |
| வரலாறு | — | 45 | ,, |
| அரசியல் | — | 34 | ,, |
| பொருளாதாரம் | — | 83 | ,, |
| வணிகவியல் | — | 36 | ,, |
| புள்ளியியல் | — | 16 | ,, |
| உளவியல் | — | 8 | ,, |
| புவியியல் | — | 18 | ,, |